

Anat. 153⁴

A b h a n d l u n g e n

zur

Bildungs- und Entwicklungs-Geschichte

des

Menschen und der Thiere

von

Dr. Heinrich Rathke

Kaiserl. Russischem Hofrathe und ord. öffentl. Professor der Physiologie und Pathologie zu Dorpat.

Z w e i t e r T h e i l.

M i t s i e b e n K u p f e r t a f e l n.

L e i p z i g 1 8 3 3

bei Friedrich Christian Wilhelm Vogel.

Abhandlungen

Bildungs- und Entwicklungs-Geschichte

des Menschen

von Carl Ernst von Baer

Menschen und der Thiere

Dr. Heinrich Rathke

Zweiter Theil

Leipzig 1823

Dem Herrn

C a r l E r n s t v o n B a e r

Doctor der Medicin,

Professor an der Universität zu Königsberg und mehrerer gelehrter Gesellschaften Mitgliede,

dem scharfsichtigen und geistreichen Naturforscher

widmet

C A T I E T V O N B A R diese Schrift

aus vorzüglicher Hochachtung und inniger Freundschaft

der Verfasser.

V o r r e d e.

Nur die Aussicht, dass ich Embryonen des Schleimfisches wohl nie mehr werde im frischen Zustande untersuchen können, bestimmt mich, die Entwicklungsgeschichte dieses Geschöpfes, einen Gegenstand, dem ich durch mehrere Jahre viele Aufmerksamkeit gewährt und den ich deshalb lieb gewonnen hatte, den ich aber demunerachtet nicht ganz nach Wunsch und zur eignen Zufriedenheit habe bis jetzt behandeln können, in gewisser Hinsicht noch sehr mangelhaft aus meinen Händen zu lassen. Was ich nämlich grade über die erste und sicherlich wohl interessanteste Bildung des Blennius erfahren habe und hier mittheilen werde, dürfte wohl das Verlangen der Physiologen nach einer nähern Kenntniss derselben mehr anregen, als befriedigen. Dass ich aber die hier gelassenen Lücken nicht ausgefüllt habe, hatte seinen Grund in der Schwierigkeit, weibliche Schleimfische zu einer Zeit zu erhalten, wo die Entwicklung der Embryonen erst ihren Anfang genommen hatte. Schon länger trüchtige Fische dieser Art erhielt ich aus der Umgebung Danzigs in Menge, aber unlängst erst trüchtig gewordener konnten die Fischer nur selten habhaft werden, vielleicht weil sie dann sich in hoher See, wo ihnen nicht so leicht beizukommen ist, aufhalten und sich nur erst späterhin der Küste wieder annähern. Ferner auch habe ich über die Entwicklung des Gefässsystemes Manches zu wünschen übrig gelassen; diess aber aus der Ursache, weil, als ich den Blennius untersuchte, ich als sehr beschäftigter praktischer Arzt und als Medicinal-Beamter nicht immer, wenn sich mir ein Gegenstand zur Untersuchung darbot, demselben auch gleich eine volle Aufmerksamkeit gewähren konnte, wenn ich mich aber an die Untersuchung gemacht hatte, nur gar zu oft von dieser abgerufen wurde, was denn, wie leicht einzusehen, die Untersuchungen über das Gefässsystem sehr junger Embryonen grade am meisten beeinträchtigen musste.

Wenn nun gleich, was ich über den Blennius hier darbiere, noch Manches zu wünschen übrig lässt, so darf ich mir doch schmeicheln, dass es die vollständigste Entwicklungs-Geschichte ist, die bis dahin über einen Fisch erschienen ist.

Was die übrigen Abhandlungen dieses Bandes anbelangt, so kann ich ihnen weder Empfehlungen noch Entschuldigungen mit auf den Weg geben: sondern nur den Wunsch, dass sie des Lesens werth und für die Wissenschaft von einigem Nutzen seyn möchten.

Schliesslich habe ich in Bezug auf den ersten Theil dieses Werkes noch zu bemerken, dass ich, durch die Schrift des Herrn Professor Jacobson über die Primordialnieren oder die Okenschen Körper (Kopenhagen 1830) veranlasst, nochmals eine ausführliche Untersuchung über die Entstehung und Entwicklung der Eierleiter und Saamenleiter der Säugethiere angestellt und gefunden habe, dass diese Theile nicht, wie mir früher schien, weitere Ausbildungen der falschen Harnleiter sind, sondern sich, wie bei den Vögeln und Amphibien, neben ihnen bilden, und dass die Gartnerschen Kanäle in dem Uterus und der Scheide der Wiederkäuer und des Schweines wirklich, wie Prof. Jacobson angegeben hat, die Ueberreste der falschen Harnleiter sind. Die ausführlichern Angaben hierüber habe ich vor mehreren Monaten an das Meckelsche Archiv abgesendet, worin sie wahrscheinlich jetzt auch schon abgedruckt seyn werden.

Dorpat am 10. December 1832,

Heinrich Rathke.

E r s t e A b h a n d l u n g.

Bildungs- und Entwicklungs-Geschichte

des

Blennius viviparus oder des Schleimfisches.

Erste Abhandlung

von J. J. Schlegel

Historie und Entwicklung der Philosophie

Blennius viviparus oder der Sechsteiler
Dieser Fisch ist in der Nordsee und im Atlantischen Ozean verbreitet. Er ist ein kleiner, stromlinienförmiger Fisch mit einer charakteristischen Färbung. Die Weibchen tragen die Jungfische in einer Bauchtasche.

Die Larven des Sechsteilers sind sehr klein und haben eine typische Fischei-Larvenform. Sie ernähren sich von Plankton und kleinen Insektenlarven. Die Entwicklung ist sehr schnell, und die Jungfische sind in der Lage, sich selbst zu versorgen.

Die Lebensdauer des Sechsteilers beträgt etwa zwei bis drei Jahre. Er ist ein sehr aktiver Schwimmer und kann sich sehr schnell bewegen. Er ist auch ein guter Kletterer und kann an Felsen und anderen Unterwasserstrukturen haften.

Die Ernährung des Sechsteilers besteht hauptsächlich aus kleinen Fischen, Krebstieren und Insekten. Er ist ein sehr effektiver Jäger und kann seine Beute leicht fangen. Er ist auch in der Lage, sich an verschiedene Nahrungsmittel anzupassen.

Die Fortpflanzung des Sechsteilers erfolgt durch Laich. Die Weibchen legen ihre Eier in die Bauchtasche, wo sie von den Eiern befruchtet werden. Die Jungfische bleiben in der Bauchtasche, bis sie groß genug sind, um sich selbst zu versorgen.

E r s t e r A b s c h n i t t .

V o n d e r E n t s t e h u n g u n d d e m B a u e d e s E i e s .

§. 1. **D**ie weiblichen Schleimfische besitzen nicht, wie die meisten übrigen weiblichen Gräthenfische, zwei innere Geschlechtsorgane, sondern nur eins. Dieses aber stellt einen Sack dar, der zwischen dem Rückgrathe und dem Darmkanale seine Lage hat, mit einer mässig weiten und dicht hinter dem After befindlichen Oeffnung versehen ist, ein hautartiges Gefüge besitzt, und aus drei verschiedenen Membranen zusammengesetzt ist, nämlich aus dem Bauchfelle, einer Schleimhaut und einer zwischen beiden in der Mitte liegenden Zellhaut. Seine vordere und Eier einschliessende Hälfte entspricht dem Eierstocke, die hintere aber dem Eierleiter anderer Gräthenfische, und es übertrifft jene erstere Hälfte, der für die Gräthenfische geltenden Norm gemäss, die andre Hälfte an Grösse um ein Bedeutendes, so dass also das Geschlechtsorgan fast nur allein aus ihr zu bestehen scheint, und die andre Hälfte nur eine sehr kurze Röhre darstellt.

§. 2. Die Wände des in Rede stehenden Organes sind ursprünglich so inwendig wie auswendig ganz glatt; wenn aber der weibliche Schleimfisch sich seiner Reife nähert, erheben sich an der innern Fläche jenes Organes mehrere Hervorragungen, und diese machen dann, je älter das Thier wird, die zuletzt erwähnte Fläche immer unebner. Eine jede von ihnen enthält ein einzelnes Ei und verdankt auch eben diesem seine Entstehung. Das Ei nämlich, das in der mittlern Haut des Eierstockes seinen Ursprung nimmt, drängt, während es sich vergrössert, gegen die Achse des Eierstockes, und dehnt nun deshalb die innere, und zum Theil aus der Schleimhaut, zum Theil aber auch aus der Zellhaut des Eierstockes bestehende, Wand der kleinen Höhle, die es sich in dieser Zellhaut gebildet hatte, immer mehr aus und treibt sie gegen die Achse des Eierstockes immer weiter hervor. Dadurch wird denn bewirkt, dass diese Wand nach einiger Zeit warzenförmig in die Höhle des Eierstockes hineinragt. Zuletzt aber wird man an der innern Fläche dieses Organes ausser solchen warzenförmigen Hervorragungen noch viele andere, und zwar beträchtlich grosse, Vorsprünge gewahr deren jeder in Hinsicht der Gestalt einige Aehnlichkeit mit einem Flaschenkürbisse hat, ein reifes Ei einschliesst, und mittelst eines kurzen Stieles mit den Wänden des Eierstockes in Verbindung steht. Niemals dagegen findet man im Eierstocke des Schleimfisches solche Platten, wie in dem gleichnamigen Organe fast aller übrigen Gräthenfische vorkommen.

Die kleineren oder die warzenförmigen Vorsprünge sind viel jüngern Ursprunges, als die den Flaschenkürbissen ähnlichen, wandeln sich aber, indess die Eier, die sie einschliessen, sich vergrössern, allmählich in diese letztern um.

Was den innern Bau der grössern und reifern Hervorragungen anbelangt, so besteht eine jede aus drei verschiedenartigen Theilen, nämlich 1) aus einem dichten zellstoffigen Kerne, 2) aus dem Eie, das in diesem Kerne enthalten ist, und 3) aus einer weichen Hülle, die den erstern Theil, mit dem sie übrigens allenthalben innig verbunden ist, rings umfasst. Der Kern stellt einen Kelch dar, der mit einem ziemlich langen, dünnen und entweder fadenförmigen oder bandförmigen Stiele versehen ist, durch den er mit der mittlern oder der zellstoffigen Haut, woraus er seine Entstehung nahm, und wovon er als ein besonderer Auswuchs zu betrachten ist, in der innigsten Verbindung steht. Der weitere Theil des Kelches aber erscheint als eine mässig dicke, und das Ei umschliessende Haut, die in ihrer, gegen die Achse des Eierstockes gekehrten, Hälfte am dünnsten ist; und die Hülle, die sich als eine Verlängerung der Schleimhaut des Eierstockes erkennen lässt, hängt mit demjenigen Theile des Kernes, welcher gegen die Achse des Eierstockes sieht, sehr innig zusammen und stellt hier eine zwar sehr zarte, jedoch recht feste Haut dar. Mit dem übrigen Theile des Kernes aber und insbesondere mit dem Stiele desselben ist die Hülle nur locker verbunden, und erscheint daselbst zum Theil als eine höchst zarte Membran, zum Theil als eine schwammig-zellstoffige, weiche, mit einer serösartigen Flüssigkeit reichlich angefüllte, und zwischen der so eben erwähnten Membran und dem Kerne in der Mitte liegende Masse. Sowohl der Kern als die Hülle besitzen eine verhältnissmässig grosse Anzahl von Blutgefässen, die mit denen der Eierstockswände in unmittelbarer Verbindung stehen, und von denen diejenigen, welche der Hülle angehören, Arterien, die übrigen aber oder diejenigen, welche durch den Kern hindurch gehen, Venen zu seyn scheinen. Auf demjenigen Theile der das Ei enthaltenden Hervorragung, welcher der Achse des Eierstockes zugewendet ist, setzen sie zwei höchst feinmaschige Netzwerke zusammen, von denen das eine das andere deckt. Jedoch befindet sich in der Mitte oder, um mich anderer Worte zu bedienen, auf der hervorragendsten Stelle jenes Theiles, an welcher Stelle übrigens sowohl der Kern als die Hülle am dünnsten ist, eine schmale und mässig lange Linie (Stigma), in der sich keine Spur von Blutgefässen bemerken lässt, die ungefähr um den vierten Theil der Oberfläche des Eies herumläuft, und die eine Lücke im Gefässnetze darstellt.

Wenn das Ei zur Reife gelangt ist, zerplatzt seine Umhüllung an derjenigen Stelle, wo sich das Stigma befindet, und zwar wahrscheinlich in Folge einer Zusammenziehung ihrer selbst; das Ei aber hängt dann noch einige Zeit durch einen kurzen Stiel, der als eine Verlängerung des Kelchstieles anzusehen ist, und durch den früher einige Blutgefässe in das Ei eindringen, mit dem Grunde des Kelches zusammen. Nachdem aber auch dieser Stiel zerrissen und das Ei in den freien Raum des Eierstockes hineingefallen ist, ziehen sich erst hauptsächlich der Kelch und dessen Stiel, späterhin auch die häutige und zellstoffige Umkleidung von beiden nicht blos immer mehr zusammen, sondern erleiden auch eine immer grössere Resorption, so dass nach Ablauf einiger Wochen von allen diesen Theilen zuletzt nichts weiter, als eine kleine warzenartige Erhöhung zurückgeblieben ist.

§. 3. Wie bei allen Gräthenfischen, deren Eier mir theils aus eigener Ansicht, theils aus den Beschreibungen anderer Schriftsteller bekannt geworden sind, haben die reifen Eier auch des Schleimfisches eine kugelförmige Form. Ihre Grösse ist im Verhältniss zur Grösse, welche die Eier bei den meisten übrigen Gräthenfischen besitzen, ziemlich beträchtlich.

Jedoch bleibt sie bei den verschiedenen Individuen sich nicht gleich, sondern steht in geradem Verhältnisse zu der verschiedenen und vorzüglich wohl nur vom Alter abhängigen Körper-Grösse derselben. Die grössten Eier, die ich gesehen habe, hielten in ihrem Durchmesser $1\frac{3}{4}$, die kleinsten $1\frac{1}{4}$ Linie des alten Pariser Maasses.

§. 4. Bei einer oberflächlichen Betrachtung eines reifen Eies vom Schleimfische scheint es, als bestände dasselbe nur aus einer Hülle, einer in dieser eingeschlossenen und klaren Flüssigkeit, und aus etlichen sehr kleinen auf einen Haufen zusammengedrängten und innerhalb jener Flüssigkeit befindlichen Fetttropfen. Untersucht man aber das Ei sorgfältiger, so wird man gewahr werden, dass es aus zwei besonderen Flüssigkeiten, zwei besonderen Häuten, den Fetttropfen und einer Narbe zusammengesetzt ist. — Von diesen verschiedenen Theilen möge nun ausführlicher gehandelt werden.

1) Die äussere Eihaut — die Schaalenhaut oder das Chorion — ist auf ihren beiden Flächen ganz glatt, vollkommen durchsichtig, von einer nur sehr mässigen Dicke und von einem knorpelartig-häutigen Gefüge. Schneidende Instrumente trennen sehr leicht ihren Zusammenhang; auch platzt sie sehr leicht, wenn man auf das Ei einen nur mässig starken Druck anwendet. Im Weingeiste verliert sie ihre Durchsichtigkeit, und erlangt die Farbe des Opales.

2) Von ihr wird zunächst eine durchweg fast wasserartig dünne und hellweingelbe Flüssigkeit eingeschlossen, die einen schwachen Stich ins Grüne hat, und die hinsichtlich ihres Zweckes und ihres Verhaltens zum Embryo, wenn dieser sich in dem Eie schon gebildet und sich zu vergrössern begonnen hat, dem Eiweisse in den Eiern der Vögel gleich gestellt werden darf. Wird das Ei der Einwirkung des Weingeistes ausgesetzt, so erhärtet sie und nimmt eine weisse Farbe mit einem Stiche entweder ins Ockergelbe, oder ins Strohgelbe an.

3) In die angegebene Flüssigkeit eingetaucht befindet sich der Dotter. Getrennt wird dieser von ihr durch eine besondere, ihm als Hülle dienende, sehr zarte, vollkommen durchsichtige, ringsum geschlossene und eine Kugel darstellende Haut, die wir fortan die Dotterhaut nennen wollen. Forchhammer giebt in seiner Entwicklungsgeschichte des Schleimfisches an, dass der Dotter von zwei verschiedenen und einander dicht anliegenden Häuten, einer äussern und einer innern, umschlossen wird *), so dass nach ihm also zur Zusammensetzung des Eies des Schleimfisches nicht zwei, sondern drei besondere Häute gehörten. Was es aber mit diesen zwei besondern Dotterhäuten für eine Bewandniss habe, kann erst im Verlauf dieser Abhandlung näher angegeben werden. Hier bemerke ich darüber vorläufig nur so viel, dass Forchhammer's innere Dotterhaut spätern Ursprungs ist, und dass sie dem Eie als solchem nicht angehört, sondern dem Embryo, der sich in dem Eie entwickelt. Von solchen Theilen übrigens, wie in den Vogeleiern die Chalazen sind, bemerkt man beim Schleimfische nicht die mindeste Spur.

4) Der Dotter, der von der zuletzt beschriebenen Haut zunächst umgeben wird, ist ähnlich gefärbt, wie die das Eiweiss vertretende Flüssigkeit, und auch von einer ähnlich dünnflüssigen Beschaffenheit. Jedoch ist es mir vorgekommen, als sey er nicht völlig so dünnflüssig, wie diese, sondern etwas dicklicher. Wenn man das Ei etliche Stunden hindurch der Einwirkung eines sehr verdünnten Weingeistes ausgesetzt hat, findet man den Dotter mehr oder weniger geronnen und verblichen, selbst wenn die ihn umgebende Flüssigkeit des Eies, obgleich diese der Einwirkung des Weingeistes weit mehr ausgesetzt war, noch ganz dünn

*) De Blennii vivipari formatione et evolutione Dissert. inaug. Kiliae 1819. Seite 5.

und durchsichtig geblieben ist. Auch hat, wenn beide Flüssigkeiten in starkem Weingeiste völlig geronnen sind, der Dotter eine viel grössere Dichtigkeit angenommen, als das Eiweiss, und ist in seinem Zusammenhange so fest geworden, wie gewöhnlicher Käse, während dagegen das Eiweiss mehr oder weniger bröcklich geblieben ist.

5) Auf dem Dotter und dicht unter der Dotterhaut befindet sich die Narbe. Sie hat eine im Verhältniss zur Masse des Dotters nur geringe Grösse und besteht aus einer kleinen, scheiben- oder vielmehr linsenförmigen, jedoch ziemlich dicken, Lage von sehr weissen und sehr kleinen Gallertkügelchen.

6) In der Nähe der Narbe schwimmen auf dem Dotter und eingeschlossen von der Dotterhaut, aber von keiner eigenthümlichen Haut umgeben, 16 bis 20 dunkelgelb gefärbte und sehr kleine, unter einander jedoch verschiedentlich grosse, Fett- oder Thran-Tropfen. Sie liegen einander sehr nahe und berühren zum Theil auch einander. Der Umfang, den sie alle zusammen einnehmen, ist bedeutend grösser als die Fläche, die von der Narbe eingenommen wird. — Aehnliche Fetttropfen bemerkte Carus in den Eiern einer kleinen Karpfenart, und Cavolini in denen von Syngnathus Acus.

§. 5. Der Dotter macht nicht, wie Forchhammer angiebt *), den grössern, sondern den kleinern Theil des Eies aus. Seine Masse nämlich verhält sich in solchen Eiern, in welchen sich die Narbe noch nicht zu einem Embryo umgebildet hat, und von welchen hier noch immer die Rede ist, zur Masse der andern Flüssigkeit ungefähr wie 1 : 2, so dass er also ungefähr den dritten Theil des Eies ausmacht. Bei mehreren andern Fischen aber nimmt er einen verhältnissmässig sehr viel grössern Raum im Eie ein, so namentlich in den Eiern des Syngnathus Acus (nach Cavolini's Beobachtungen) **) und in denen des Cyprinus Brama (nach Bloch's Beobachtungen) ***).

Der Dotter des Schleimfisches liegt ferner nicht genau in der Mitte des Eies, so dass sein Mittelpunkt mit dem des ganzen Eies zusammenfiel, sondern seitwärts, so demnach, dass seine Haut an einer Stelle, und zwar gewöhnlich, wenn auch nicht immer, mit derjenigen, unter welcher sich die Narbe befindet, die äussere Eihaut entweder berührt, oder ihr doch sehr nahe liegt. Dieselbe Erscheinung bieten auch die Eier anderer Fische dar. So befindet sich nach Bloch auch in den Eiern des Brachsen †), und nach Cavolini ††) in denen des Labrus Julis der Dotter nicht in der Mitte derselben, sondern seitwärts. Uebrigens dreht sich beim Schleimfische der Dotter nicht um seinen Mittelpunkt, sondern verhält sich, wenn man das ganze Ei um seinen Mittelpunkt dreht, ganz ruhig. Dieser Umstand dürfte wohl in sofern merkwürdig seyn, als nach Rusconi †††) in den Eiern der Wassersalamander, und nach Prevost in denen des Mullus Gobio ††††) der Dotter sich in dem eiweissartigen Theile, wenn man das Ei um seine Achse dreht, stets so wendet, dass eine bestimmte Stelle desselben stets nach oben gekehrt ist. Die Ursache hievon hat bei dem Schleimfische wahr-

*) Am angef. Orte S. 5.

**) Ueber die Erzeugung der Fische und Krebse, übers. von Zimmermann. Berlin 1792. S. 32.

***) Naturgesch. der Fische Deutschlands Bd. I. S. 113.

†) a. a. O.

††) a. a. O. S. 70

†††) Amours des Salamandres aquatiques etc. S. 36 u. 37.

††††) Frorieps Notizen Bd. XXIX Nr. 15.

scheinlich in der dichtern Beschaffenheit des eiweissartigen Theiles ihren Grund. Ob in dem Eie, ehe es zur gehörigen Reife gelangt ist, ein Purkinje'sches Bläschen vorkommt, bin ich ausser Stande jetzt angeben zu können, weil ich leider, als ich in Danzig zu der vorliegenden Entwicklungsgeschichte des Schleimfisches die Untersuchungen anstellte, verabsäumt habe, mich danach umzusehen, jetzt aber keine Gelegenheit mehr habe, das Versäumte nachzuholen.

§. 6. Wenn sich im Mutterleibe die innerhalb des Eies befindliche Narbe zu einem Embryo ausbildet, und dieser sich allmählich immer weiter entwickelt, werden von ihm die übrigen Eitheile völlig verzehrt, und es bietet sich an ihnen eine Reihe merkwürdiger Veränderungen dar, die ich hier in einigen Umrissen nun näher bezeichnen will.

1) Der Dotter nimmt im Laufe einiger Tage an Umfang beträchtlich zu, indess die Masse der eiweissartigen und ihn unmittelbar umgebenden Flüssigkeit immer mehr abnimmt, bis endlich der Dotter und der Embryo den Raum, den die äussere Eihaut einschliesst, fast gänzlich ausfüllen, und von der letzteren Flüssigkeit nur noch ein sehr kleiner Rest in den Zwischenräumen verbleibt, welche die Dotterhaut, der Körper des Embryo's, und die in diesen aufgenommene Dottermasse zwischen sich lassen. Wir dürfen hienach schliessen, dass die eiweissartige Flüssigkeit des Eies von dem Dotter, durch eine Art von Wahlverwandtschaft mächtig angezogen, allmählich durch die hautartige Umkleidung des Dotters hindurchdringt, mit diesem in eine nähere Verbindung gelangt, und die Masse desselben vermehren hilft.

2) Wenn sich die Narbe vergrössert und der Embryo sich aus der Mitte derselben herausbildet, dehnt sie sich, zur Keimhaut geworden, dicht unterhalb der Dotterhaut über dem Dotter so völlig aus, dass sie ihn zuletzt gänzlich umschliesst und ihn ganz ausser Berührung mit der Dotterhaut bringt. Diese letztere Haut aber erleidet während dessen eine so grosse Resorption, dass von ihr schon einige Tage zuvor, ehe der Embryo das Chorion durchbricht, innerhalb des Eies gar keine Spur mehr zu finden ist.

3) Gleichzeitig erleidet aber auch das Chorion oder die äussere Eihaut eine Resorption, wird, was ich auch an den Eiern des Flusskrebse bemerkt habe, immer weicher und dünner, und zuletzt von dem Embryo, nachdem sie schon sehr dünne geworden ist, mit leichter Mühe zerrissen und abgestreift. Doch erfolgt diese Zerreiassung der äussern Eihaut mehrere Tage später, als das Verschwinden der Dotterhaut; am wieviellsten Tage aber, nachdem die Narbe sich zu entwickeln begonnen, lässt sich zwar nicht mit völliger Gewissheit angeben, jedoch etwas später als, wie Forchhammer glaubt, am zehnten oder zwölften Tage. Nach meinen Beobachtungen dauert dieser Zeitraum ungefähr 20 Tage. Ich schliesse diess daraus, dass ich am zwölften September die ersten Spuren des Embryo's wahrnahm, und am ersten Oktober in den Eierstöcken einiger Schleimfische sowohl noch in den Eihäuten eingeschlossene, als auch aus ihnen schon herausgetretene Embryonen vorfand. Die Verschiedenheit aber in meinen und Forchhammer's Angaben rührt wohl sicherlich nur daher, dass dieser Beobachter den schon mässig entwickelten Embryo für die erste Spur desselben ansah.

4) Anbelangend die Oeltropfen, die sich in den Eiern des Schleimfisches befinden, so fliessen diese in kurzer Zeit so unter einander zusammen, dass sie einige Zeit vorher, als die Dotterhaut verschwindet, gewöhnlich nur einen einzigen grössern Tropfen ausmachen. Dieser Tropfen erscheint dann unterhalb der neu entstandenen und von der Narbe ausgegangenen Haut (oder der Keimhaut), befindet sich zwischen ihr und dem Dotter in der Nähe des Kopfes des Embryo's, ist durch einen besondern schleimgewebartigen Ueberzug an die innere

Fläche der neu entstandenen Haut angeheftet, und erscheint jetzt etwas platt gedrückt, so dass er beinahe die Gestalt einer flachen Linse hat. Häufig jedoch haben sich die Oeltropfen nicht so vollständig auf einen zusammengezogen, sondern es sind ausser einem grössern noch etliche kleinere vorhanden. Die Entwicklung des Eies beginnt, wenigstens in einem und demselben Klima, bei allen Individuen nicht blos so ziemlich um dieselbe Zeit, sondern schreitet darauf auch gleichmässig fort; denn wenn ich an einem Tage mehrere trüchtige Schleimfische erhielt, so befanden sich ihre Früchte immer auf gleichen Entwicklungsstufen. Auch fand ich in den Jahren 1826 und 1827, die jedoch an Trockenheit und Wärme einander sehr ähnlich waren, an gleichen Monatstagen die Embryonen ziemlich gleich weit entwickelt.

Z w e i t e r A b s c h n i t t .

E r s t e E n t w i c k e l u n g s p e r i o d e .

Von der ersten Entstehung des Embryo's bis zu dem Austritte desselben aus seinen Eihäuten.

§. 7. **W**ie schon aus dem Beinamen, den unser Blennius im Systeme führt, sich schliessen lässt, so entwickelt sich dieser schon im Mutterleibe in so weit, dass er von den Eihüllen befreit zu Tage kommt. Der Ort nun, wo die Entstehung und Entwicklung des Embryo's vor sich geht, ist merkwürdigerweise derselbe, wo das Ei entsprang und sich ausbildete, nämlich der Eierstock selbst.

Um die Zeit, da sich die Eier von den Wänden des Eierstockes abzulösen beginnen, sondert die innere Fläche jener Wände eine klare, etwas opalisirende und etwas dickliche Flüssigkeit ab, dass der Eierstock davon prall angefüllt wird. Sind die Eier frei geworden, so werden sie von ihr rings umgeben, und schwimmen sonach in derselben. Nicht jedoch ist nun auch die Absonderung dieser Flüssigkeit beendet, sondern geht auch fernerhin noch vor sich, und es wird dadurch der Eierstock noch immer mehr und recht bedeutend ausgedehnt. Was die chemische Beschaffenheit jenes Stoffes anbelangt, so entsteht in ihm, wenn man ihn mit wässriger Galläpfeltinktur vermischt, ein reichlicher und fast breiartiger Niederschlag; Weingeist dagegen und Erhitzung bewirken in ihm keine auffallende Veränderung. Es geht hieraus also hervor, dass die Flüssigkeit des Eierstockes keinen Eiweissstoff, wenigstens nicht in auffallender Quantität, dagegen aber einen reichlichen Gehalt von Schleim besitzt.

Innerhalb der so eben erwähnten Flüssigkeit behält das Ei, nachdem sich in ihm der Embryo zu bilden schon begonnen hat, ungefähr noch drei Wochen lang unverändert eine und dieselbe Form und Grösse. Dann aber zerplatzt das immer dünner und weicher gewordene Chorion, und der Embryo kommt jetzt, von ihm befreit, mit jener Flüssigkeit in unmittelbare Berührung.

§. 8. Leider hat es sich so gefügt, dass ich aus der Zeit, da die Bildung des Schleimfisches ihren Anfang nimmt, nur wenige trüchtige Weibchen, wie sehr ich mich darnach auch umsahe, erhalten konnte. Deshalb habe ich die Bildung und erste Entwicklung dieses Fisches auch nicht so gehörig verfolgen können, als ich wohl wünschte. Jedoch haben Beobachtungen an Eiern, die am zwölften und funfzehnten September des einen Jahres aus zwei vor wenigen Stunden abgestorbenen Schleimfischen von mir ausgeschnitten waren, mich überzeugt, dass die Bildung dieses Thieres auf ähnliche Weise, als die des Haushuhnes vor sich geht.

Was ich nun an jenen Eiern wahrgenommen habe, will ich ausführlich jetzt angeben.

§. 9. In den Eiern, die ich am zwölften September erhalten hatte, war der Keim schon in eine breite Scheibe [Keimhaut] umgewandelt, und diese Scheibe umfasste nicht bloß beinahe schon die eine, und zwar die dem Chorion zunächst liegende Hälfte des Dotters, sondern hatte sich auch schon hinsichtlich des Gefüges in zwei verschiedene und einander an Grösse ungleiche Parthieen gesondert. Die kleinere von diesen machte die Mitte der Keimhaut aus, hatte eine Länge von beinahe einer Linie des alten Pariser Maasses, und erschien beim ersten Anblicke als eine nicht völlig halbcylinderförmige, mit ihrer konvexen Seite gegen die Dotterhaut gekehrte, und aus einem körnigen, weisslichen und halbdurchsichtigen Stoffe zusammengesetzte Anschwellung oder Wulst. Näher aber betrachtet stellte sie sich als eine Platte dar, die der Form nach mit einem solchen Pflanzenblatte, das der Botaniker *Folium lanceolato — ovatum* nennt, Aehnlichkeit hatte, weit dicker, als die andere Parthie der Keimhaut war, über diese Parthie nach aussen [gegen die Dotterhaut] stark hervorragte und auf zwiefache Weise gekrümmt war. Einmal nämlich war sie in der Art gekrümmt, dass ihre Achse, die sich übrigens nach ihrer ganzen Länge der Oberfläche des Dotters angepasst hatte, beinahe dem fünften Theile eines Kreises entsprach; zweitens aber waren ihre Ränder, insonderheit die des breiten Endes, gegen den Dotter dermaassen einwärts gebogen, dass die ganze Platte einem wenig tiefen Kahne verglichen werden konnte. Es hatte demnach dieser Theil in Hinsicht sowohl der Form als auch des Gefüges die grösste Aehnlichkeit mit der sogenannten Carina der Vögel, und unterschied sich von ihr hauptsächlich nur durch die geringere Grösse.

Der Achsentheil der beschriebenen Platte war gleichfalls, wie derselbe Theil an der Carina der Vögel am zweiten Tage der Bebrütung, oder wie derjenige Theil, in welchem späterhin die Rückensaite (*Chorda dorsalis*) entsteht, etwas dicker und weniger durchsichtig als seine nächste Umgebung, aber die Kleinheit und das halbdurchsichtige Gefüge verhinderten mich in Erfahrung zu bringen, ob an der äussern Seite derselben zwei solche fast parallele Leisten vorhanden waren, wie man sie an der Carina der Vögel vom zweiten Bebrütungstage vorfindet, und denen von Baer den Namen Rücken- oder Spinal-Platten gegeben hat. Zuverlässig jedoch kann ich angeben, dass in dem mittlern Theile der Keimhaut noch keine Spur vom Nervensysteme oder ein solcher Kanal vorhanden war, wie ihn an der Carina der Vögel die Rückenplatten, um späterhin die Centraltheile des Nervensystemes zu umfassen, schon am Ende des zweiten Bebrütungstages zu bilden pflegen.

Der übrige und grössere Theil der Keimhaut umfasste den schon beschriebenen gleich einem Saume, und gewährte die Ansicht einer durchsichtigen und sehr zarten Haut. Ferner hing er mit dem Dotter und den Oeltropfen sehr fest zusammen, indess der andere oder mittlere Theil sehr leicht vom Dotter entfernt werden konnte. — Der Dotter zeigte allenthalben

eine gleiche Beschaffenheit, und von solchen Höfen (Hälonen), wie man sie am Dotter des Vogeleies, wenn es schon einige Zeit bebrütet ist, wahrnimmt, fand sich nicht die mindeste Spur vor.

§. 10. In den etwas ältern oder denjenigen Eiern, welche ich am funfzehnten September zur Untersuchung erhalten hatte, war der mittlere und wesentlichste Theil der Keimhaut [der Urtheil des Embryo's] schon etwas über eine Linie lang, und seine Ränder waren schon so stark einwärts (gegen den Dotter) gebogen, dass er einem mässig tiefen, und mit senkrechten Seitenwänden versehenen, Kahne ähnelte (Tab. I. Fig. 1 und 2). Am meisten aber hatten sich die Ränder dieses Theiles an ihren beiden Enden umgebogen, so dass es schien, als wäre ein jedes Ende des Embryo's mit einem kurzen und übrigens sehr dünnen Verdecke versehen. Jedoch war die Breite und Tiefe des eigentlichen Rumpfes von diesem kahnförmigen Theile, wie auch die Dicke der Wände desselben, nicht allenthalben gleich, sondern nahm vielmehr von dem einen Ende desselben zu dem andern allmählich etwas ab, so dass also das eine Ende beträchtlich grösser und stärker als das andere erschien. Jenes stellte den abgerundeten Hintertheil eines Schiffes dar, dieses aber lief in einen kurzen, schmalen und mässig stark gekrümmten Schnabel aus. Das Ganze war überdiess, wenn ich das Ei so gestellt hatte, dass ich die konvexe oder äussere Seite des in Untersuchung stehenden Theiles übersehen konnte, und dass mir dessen breiteres Ende zugekehrt, das schmalere aber abgekehrt war, in der Regel an der linken Seite, selten an der rechten, etwas zusammengekrümmt, also in der Regel nach der entgegengesetzten Seite, als wohin die Enden des Körpers der höhern Wirbelthiere, wenn deren Urtheil in seiner Entwicklung schon einige Fortschritte gemacht hat, gebogen sind.

Die Achse oder der mittlere Streifen des erwähnten Urtheiles war sehr viel dicker als die Seitenparthieen desselben, und bestand hauptsächlich aus zwei von einander sehr verschiedenen Stücken; erstens nämlich aus einer sehr dünnen Saite, die aus einem gallertartigen und dichten Stoffe zusammengesetzt war, der Höhlung des Urtheiles zunächst lag, beinahe von dem einen bis zu dem andern Ende desselben hinreichte und der sogenannten Rücken-saite (*Chorda dorsalis*) des Vogelembryo's zu entsprechen schien; zweitens bestand er aus einem Halbkanale, der sich von dem einen Ende des Urtheiles bis zu dem andern erstreckte, dessen sehr dünne Wände ferner mit den Seitenwänden des Urtheiles verschmolzen waren, und der in Gemeinschaft mit der oben erwähnten Saite eine enge Höhle umschloss, welche Höhle zur Einhüllung des Gehirnes und des Rückenmarkes bestimmt war. Höchst wahrscheinlich hatte dieser Halbkanal aus zwei einander parallelen Platten [*Laminae spinales*], die aus der konvexen Seite des Urtheiles allmählich sich erhoben, und darauf mit ihren freien Rändern sich gegen einander hingebogen und mit einander verbunden hatten, seine Entstehung genommen; jetzt jedoch konnte ich an ihm von einer frühern Spalte keine Spur mehr wahrnehmen.

An dem breitem Theile, und nahe dem einen Ende des Embryo's, befanden sich zwei verhältnissmässig ziemlich grosse, jedoch nur wenig vorspringende Erhöhungen, die ersten Anzeichen der Augen. Jedes Auge hatte in der Form eine Aehnlichkeit mit einer Olive, stellte eine, wie es mir schien, mit ganz klarer, dünner und farbenloser Flüssigkeit angefüllte Blase dar, lag zum grössern Theile in der Seitenwand des Kopfes versteckt, und es hatte der längste Durchmesser desselben eine solche Richtung, dass er der Achse des Embryo's parallel war.

Beinahe dicht hinter den Augen erschien der Körper des Embryo's an seinen Seitenwänden etwas eingeschnürt, hinter dieser eingeschnürten Stelle aber befand sich jederseits ein breiter, nur wenig hervorragender, und fast die ganze Breite der Seitenwand einnehmender Wulst (Fig. 3), der eine grosse Aehnlichkeit mit demjenigen Theile sehr junger Froschlarven hatte, welcher sich später in die Kiemen dieser Thiere umwandelt *). An der Oberfläche desselben kamen einige senkrecht stehende, nur wenig tiefe, von vorn nach hinten auf einander folgende, in nur geringen Abständen von einander befindliche, und mehr oder weniger deutliche Furchen vor. Je nach den verschiedenen Embryonen wechselte die Zahl dieser Furchen zwischen zwei bis vier. Die leistenartigen Vorsprünge, die sich zwischen ihnen befanden, waren wohl ohne Zweifel die Andeutungen der Kiemen (Tab. I. Fig. 2); jedoch konnte ich, weil die Keimhaut zur Zeit der Untersuchung schon all ihr Blut verloren hatte, keine Gewissheit erlangen, ob der oben angegebene Wulst schon besondere Gefässbögen [Kiemengefässe], als welche bei andern Wirbelthieren etwas früher als die Kiemenbogen selber zum Vorschein kommen, besass oder nicht.

Der übrige Theil einer jeden Seitenwand des Embryo's, derjenige Theil nämlich, welcher sich hinter dem Kiemenwulste befand, war in zwei verschiedene und einander dicht anliegende Blätter getheilt, die ich weiterhin erst näher beschreiben werde. Das äussere von ihnen zeigte an seiner äussern Fläche eine Menge senkrechter quer durch die Seitenwand gehender, hintereinander liegender und sehr seichter Furchen, und besass in diesen Furchen eine weit grössere Durchscheinbarkeit als in den dazwischen befindlichen Stellen. Die dickern und weniger durchscheinenden Stellen kündigten wohl ohne Zweifel die nachherigen Rippen an.

Vom Schwanze war nur eine schwache, von Flossen aber noch gar keine Spur vorhanden. Vergeblich auch suchte ich nach dem Munde und dem After.

Die Höhle, die sich oberhalb der Rückensaite (Chorda dorsalis) befand (Fig. 3), hatte vom Anfange der Kiemenwülste bis an das hintere Ende des kahnförmigen Körpers allenthalben fast eine und dieselbe Weite, denn nur sehr wenig verengte sie sich von vorn nach hinten. In dem vordersten Theile des Körpers dagegen stellte sie drei in einer Linie auf einander folgende Zellen dar, die durch weite Oeffnungen in einander übergingen und untereinander theils eine verschiedene Form, theils auch eine verschiedene Grösse hatten. Die mittlere lag zwischen den Augen, die andere vor und die dritte hinter denselben. Die mittlere ferner war unter allen zwar die längste, jedoch nicht viel weiter als der zwischen und hinter den Kiemenwülsten befindliche Theil der gemeinschaftlichen Höhle, erschien gegen ihre beiden Enden ein wenig verjüngt, hatte eine solche Krümmung, dass ihre Enden etwas tiefer als ihre Mitte lagen, und ruhte mit ihrem mittlern Theile wahrscheinlich auf dem vordern Ende der Rückensaite. Die erste oder vorderste Zelle war etwas kürzer und enger als die mittlere, hatte aber fast dieselbe Form, wie diese. Die dritte oder hinterste dagegen war sehr viel breiter als lang, und übertraf an Weite die andern um ein Bedeutendes.

In der beschriebenen Höhle schienen zwei weissliche, nur wenig durchsichtige, mässig dicke und schmale Bänder zu liegen, von denen das eine mit der einen von seinen Flächen der rechten, das andere der linken Wand jener Höhle anlag, und die beide sowohl in dem hintern als in dem vordern Ende des kahnförmigen Körpers, an welchen beiden Stellen sie

*) Von Baer in Burdach's Physiologie Bd. II. S. 225.

übrigens am dünnsten waren, unter einander nicht verbunden zu seyn schienen, zwischen diesen beiden Enden aber an den verschiedenen Theilen des Körpers, wie die Wände der Höhle, in welcher sie eingeschlossen lagen, verschiedentlich weit von einander abstanden. Der Zwischenraum zwischen beiden war aller Wahrscheinlichkeit nach von einer klaren und serösen Flüssigkeit angefüllt, und es bestand zwischen der Masse dieser Flüssigkeit und der jener bandartigen Gebilde ein solches Verhältniss, dass jene über diese, obschon nur um ein Geringes, vorherrschte. — Hinsichtlich der Bedeutung der oben angegebenen Theile, so stellten die beiden Bänder zusammen mit der Flüssigkeit in ihrer Mitte, der Lage nach zu urtheilen, ohne Zweifel die ersten Andeutungen des Rückenmarkes und des Gehirnes dar; wohl aber darf man jetzt, nachdem von Baer uns belehrt hat, wie das Gehirn und Rückenmark des Hühnchens entstehen, sehr bezweifeln, ob die Beschreibung, die ich so eben von der ersten Form dieser Theile des Schleimfisches gegeben habe, der Natur auch wirklich entspreche, und ob nicht vielmehr diejenigen Theile, welche ich mit Bändern verglichen habe, eigentlich eine ringsum und allenthalben geschlossene Röhre darstellen, deren obere und untere Wand aber sehr viel dünner und durchsichtiger ist, als es die beiden Seitenwände sind. Ich habe oben zwar getreu geschildert, was ich sahe, doch hat die Zartheit und die Kleinheit des Gegenstandes mich vielleicht verhindert, das Wahre zu sehen.

Unterhalb des kahnförmigen Körpers fand ich die Keimhaut, aus deren mittlerem Theile jener Körper selber seinen Ursprung genommen hatte, so zusammengezogen, dass dort an jedem Ende desselben eine schmale Falte sich bemerken liess, deren beide Lagen sich einander berührten, und von denen die eine, und zwar diejenige, welche jenem Körper zunächst angehörte, das oben erwähnte Verdeck darstellte, das sich an jedem Ende jenes Körpers befand. Zwischen diesen beiden Falten aber waren die beiden Seitenwände des kahnförmigen Körpers, da wo sie in den übrigen oder den peripherischen Theil der Keimhaut übergingen, zwar gleichfalls einwärts gebogen, jedoch lange nicht in dem Maasse, dass jede Seitenwand zusammen mit dem peripherischen Theile der Keimhaut eine vollständige Falte gebildet hätte.

Der peripherische oder excentrische Theil der Keimhaut war schon um vieles grösser als in den Eiern, die ich drei Tage früher zur Untersuchung erhalten hatte; denn er umfasste beinahe schon den grössern Theil von der Oberfläche des Dotters, so dass er eine Hohlkugel darstellte, die mit zwei einander gegenüber liegenden Oeffnungen versehen war, nämlich mit einer kleinern, länglichen, sehr schmalen und der Höhle des kahnförmigen Körpers zugekehrten, und mit einer sehr viel grössern, rundlichen und jenem Körper gegenüber liegenden. Als ich diesen Theil der Keimhaut näher untersuchte, ward ich gewahr, dass er aus zwei verschiedenen Blättern zusammengesetzt war, die um so zarter und durchsichtiger erschienen, je weiter man sie vom kahnförmigen Körper gegen die Oeffnung der Keimhaut verfolgte. In der Nähe dieser Oeffnung waren sie innig unter einander verschmolzen, so dass sie sich hier auf keine Weise von einander trennen liessen, in der Nähe jenes Körpers aber lagen sie einander nur an und liessen sich dort mit einiger Vorsicht trennen. Das äussere von diesen Blättern war etwas dichter und durchsichtiger als das innere, und ähnelte einigermaassen einer serösen, das andere aber einigermaassen einer mukösen Membran. Zum Theil deshalb, theils aber auch, um mich der von Pander für die ähnlichen Theile des Hühnchens in die Entwicklungsgeschichte eingeführten Namen zu bedienen, werde ich fortan das äussere von jenen Blättern das seröse, das innere aber das muköse Blatt nennen.

Aus eben so vielen und denselben Blättern war auch der centrische oder der kahnförmige Theil der Keimhaut zusammengesetzt: nur waren beide, besonders aber das äussere, in ihm viel dicker, als ihre Fortsetzungen, oder als die dem peripherischen Theile angehörigen Blätter. Das innere von ihnen bezeichnete die Anlage für den Darmkanal und stellte einen cylindrischen, engen und bogenförmig etwas gekrümmten Kanal dar, der beinahe in seiner ganzen Länge und gegen den Dotter hin eine spaltförmige und weite Oeffnung hatte, und dessen diese Oeffnung begrenzende Ränder in das innere Blatt des peripherischen Theiles der Keimhaut übergingen. Jedoch war die Höhle dieses Kanales nicht mit Dotter angefüllt, sondern vermuthlich mit einer klaren und serösen Flüssigkeit. Mit dem äussern Blatte der Keimhaut ferner war der in Rede stehende Kanal theils gegenüber seiner obenerwähnten Oeffnung, also unterhalb der Rückensaite, theils aber auch an seinen Enden fest verklebt, seine Seitenwände dagegen lagen dem äussern Blatte des kahnförmigen Theiles von dem hintern Ende desselben bis zu den Kiemenwülsten hin nur lose an, und waren nur innerhalb dieser Wülste und vor ihnen mit ihm verwachsen.

Von einem solchen Gefässblatte, wie es in den Vogelembryonen schon sehr frühe vorkommt, und was die äussere Fläche des Schleimblattes bekleidet, konnte ich nicht die mindeste Spur wahrnehmen, wahrscheinlich jedoch nur deshalb nicht, weil die Embryonen schon einige Stunden vor der Untersuchung abgestorben, und jetzt schon völlig ausgewässert waren: denn, wie sich weiterhin ergeben wird, kommt ein Gefässblatt allerdings auch in dem Schleimfische vor. Derselbe Umstand war es wohl auch, der mich verhinderte, ein Herz zu finden; denn dass ein solches noch nicht vorhanden gewesen seyn sollte, ist nicht gut glaublich.

§. 11. Soviel nun über die Entstehung und erste Bildung des Schleimfisches. Die weitere Entwicklung desselben werde ich, da ich sie an Embryonen habe verfolgen können, die in Hinsicht ihres Alters eine fortlaufende und gehörig vollständige Reihe ausmachten, auch in einem Zuge fort beschreiben.

Der excentrische Theil der Keimhaut breitet sich allmählich immer weiter über den Dotter aus, so dass er, je später, einen desto grössern Theil des Dotters umgiebt, und dass hiedurch die eine seiner Oeffnungen, diejenige nämlich, welche sich an der dem ursprünglich centrischen, also an der dem kahnförmig gewordenen Theile der Keimhaut gegenüber liegenden, Seite des Dotters befindet, immer kleiner wird, bis sie endlich, und zwar einige Zeit über die Mitte dieser Periode hinaus, sich völlig schliesst (Fig. 22). Wenn diese Schliessung nun aber erfolgt ist, umhüllt die Keimhaut den ganzen Dotter sammt den Oeltropfen und nimmt nunmehr die Stelle der Dotterhaut ein, die Dotterhaut dagegen, die jetzt mit dem Dotter ganz ausser Verbindung gerathen ist, wird darauf allmählich resorbirt, verliert immer mehr an Dicke, und verschwindet gegen das Ende dieser Periode gänzlich.

Mit vorschreitender Entwicklung der Keimhaut wird die Falte, welche der centrische und excentrische Theil dieser Haut, da wo beide Theile in einander übergingen, schon frühe gebildet hatten, immer tiefer, dadurch aber auch die Einschnürung, und überhaupt die Abgrenzung zwischen jenen Theilen immer grösser (Fig. 8). Jedoch nimmt diese Einschnürung nicht allenthalben gleich sehr an Tiefe zu, sondern an der hintern Hälfte des centrischen oder des kahnförmigen Theiles der Keimhaut um ein Bedeutendes mehr, als an der vordern, oder an derjenigen Hälfte, an deren Ende sich schon der Kopf zu bilden begonnen hatte. Ferner schnürt sich das Schleimblatt weit mehr, als das seröse ein, besonders von dem

hintern Ende und von den Seitenwänden des kahnförmigen Theiles her. Hiedurch nun aber wird bewirkt, 1) dass gegen das Ende dieser Periode sein ursprünglich excentrischer, jetzt aber gleich einem Sacke den Dotter rings umgebender, Theil mit dem andern, viel kleinern, und in den Darmkanal umgewandelten Theile nur noch durch einen sehr engen, haarartig dünnen und übrigens sehr kurzen Gange in Verbindung steht; 2) dass zwischen der Einschnürung des Schleimblattes und der des serösen Blattes seitwärts, mehr aber noch hinterwärts [gegen das Schwanzende des kahnförmigen Theiles hin] ein ziemlich beträchtlicher Zwischenraum entstanden ist (Fig. 22).

Verfolgen wir mit einem flüchtigen Blicke die Vorgänge, die in dem Verlaufe des Fruchtlebens ein jeder jener vier Theile, welche durch die oben angegebene Einschnürung entstanden sind, darbietet, und sehen wir zugleich auf die Bedeutung eines jeden derselben, so ergibt sich Folgendes. Das innere oder das Schleimblatt, so weit es zu dem kahnförmigen Theile der Keimhaut gehört, bildet sich in Verbindung mit einem Theile des Gefässblattes, welches Blatt dem Schleimblatte überhaupt dicht anliegt und mit ihm unzertrennbar verwebt ist, zum Darmkanale aus: der übrige aber und grössere, oder der ursprünglich excentrische und jetzt nur mittelst eines engen Ganges mit dem Darne zusammenhängende Theil des Schleimblattes (Fig. 9), stellt in Verbindung mit einem Theile des Gefässblattes einen kugelförmigen, dünnwandigen, die ganze Masse des Dotters einschliessenden, und nur allein zur Verdauung des Dotters bestimmten Sack dar. Dieser anfänglich sehr grosse, allmählich aber sammt dem Dotter spurlos verschwindende, Anhang des Darmes mag fortan der Dottersack heissen. Das äussere oder seröse Blatt dagegen, so weit es den kahnförmigen Theil der Keimhaut zusammensetzen hilft, bildet sich allein für sich zur ganzen Leibeswand und allen Anhängen dieser Wand, namentlich zum Schwanze und zu den Flossen aus, und die von ihm eingeschlossene Höhle ist augenscheinlich die künftige Bauchhöhle. Der übrige und anfänglich grössere Theil des serösen Blattes aber, welcher sich nicht, wie es namentlich bei den Vögeln der Fall ist, rückwärts über die Carina hinüber geschlagen hat, um nach Verwachsung seiner Ränder ein den Embryo einhüllendes Amnion zu bilden, sondern ganz dem Gefäss- und Schleim-Blatte gefolgt ist, stellt einen Sack dar, der mit Ausnahme derjenigen Stelle, an welcher er in die Leibeswand übergeht, ringsum geschlossen ist, den Dottersack umhüllt und ihm auch bis zu dessen Stiele allenthalben knapp anliegt. Allmählich jedoch, und zwar indess Dotter und Dottersack an Masse und Umfang immer mehr abnehmen, verkleinert sich auch dieser kugelförmige und einen Bruchsack darstellende Anhang der Leibeswand, und verschwindet zuletzt, ohne gleichfalls eine Spur seines früheren Daseyns zurückzulassen. Um für diesen Anhang der Folge wegen, da ich seiner oft noch werde erwähnen müssen, eine Benennung zu haben, will ich ihm den Namen Nabelsack geben (Fig. 8, 9, 15, 16, 18, 22 und 23) *).

§. 12. Während das seröse Blatt der Keimhaut sich bestimmter in Leibeswand und Nabelsack zu theilen strebt, lange aber noch zuvor, als die Keimhaut überhaupt sich über dem Dotter schliesst, und während das vordere, oder das Kopfbende der Leibeswand auffallend sich in die Breite vergrössert, entsteht an dem hintern, abgestumpften und von den Seiten

*) Einen ähnlichen Nabelsack, wie bei *Blennius viviparus*, findet man nach Bloch's Angaben (Naturgesch. ausländischer Fische) auch bei *Silurus bagre* und *Anableps tetraphthalmos*; dagegen fehlt er nach Schönberrg (Froriep's Notizen Bd. XVI. No. 6.) beim Lachse, und nach Prevost (ebendasselbst Bd. XXIX. No 15) beim *Mullus Gobio*.

sehr zusammengedrückten, Ende dieser Wand, und zwar nach der ganzen Breite und Höhe derselben, eine starke Wucherung des Schleimstoffes, aus welchem die angegebene Wand beinahe durchweg besteht, bildet einen breiten und mässig dicken Anhang jenes Theiles, und wächst sehr rasch zu einem lanzetförmigen Schwanze aus. Schon am Ende der ersten Entwicklungs-Periode hat er eine solche Ausdehnung, dass er den Rumpf zusammen mit dem Kopfe an Länge um ein Bedeutendes übertrifft (Fig. 12). Im Verhältniss aber zu den Durchmessern des Eies gewinnen diese Theile zusammen eine solche Länge, dass sie schon frühe genöthigt werden, sich zusammenzurollen, und diess so sehr, dass sie am Ende der ersten Periode eine und eine halbe Spiralwindung ausmachen (Fig. 4). Uebrigens krümmt sich der Embryo in der Regel an seiner linken Seite zusammen, so dass diese Seite also die innere und kleinere, die rechte dagegen die äussere und grössere Seite der Spirale darstellt. Nicht selten jedoch habe ich ihn auch nach der rechten Seite gekrümmt gesehen. Anfänglich ferner ist die Spirale, die der Embryo darstellt, sehr gestreckt, so dass ihre Enden weit auseinander stehen und dass sie den Anhang der Bauchwand, oder den Nabelsack nebst dessen Inhalt, umschlingt (Fig. 5; 6 und 7), späterhin aber zieht sie sich zusammen, und es bedeckt der Körper des Embryo's dann kaum die eine Hälfte des Nabelsackes (Fig. 4).

Dicht vor dem Anfange des Schwanzes und während des ersten Erscheinens desselben, wird an dem hintern Ende der Leibeswand sowohl die untere oder die Bauchseite dieser Wand selbst, als auch das Schleimblatt, das hier schon einen geschlossenen Kanal gebildet hatte, und zwar an dem Ende dieses Kanals, auf einer kleinen Stelle verflüssigt, und es entsteht dadurch eine kleine und durch alle Blätter der Keimhaut hindurchgehende Oeffnung, der After. Ungefähr gleichzeitig und auf ähnliche Weise entsteht der Mund. Dieser aber bildet sich nicht genau an dem entgegengesetzten Ende der Leibeswand, sondern in einer mässigen Strecke hinter demselben (Fig. 10), jedoch ebenfalls, wie der After, an der künftigen Bauchseite.

§. 13. Die Centraltheile des Nervensystemes, das Rückenmark nämlich und das Gehirn, erscheinen auch bei dem Schleimfische ursprünglich unter einer ähnlichen Gestalt, als Serres sie bei den Vögeln, Fröschen und Säugthieren gesehen haben will *). Denn sie zeigen sich, wenn man des Embryo's Rücken betrachtet, als zwei symmetrische und mässig dicke Fäden, die nach der ganzen Länge und neben der Mittellinie des Leibes verlaufen, vorne sowohl, als hinten, untereinander ausser Verbindung sind, und, wie es scheint, in einem sehr zarthäutigen Kanale eingeschlossen liegen. In der hintern und grössern Hälfte des Körpers, vom Schwanzende nämlich bis ungefähr zur Mitte der Kiemenwülste, verlaufen sie sehr dicht und beinahe parallel neben einander, und konvergiren nur sehr wenig von vorn nach hinten. In der vordern Hälfte des Körpers dagegen haben sie keinen parallelen Verlauf, sondern entfernen und nähern sich abwechselnd einander mehr oder weniger. Deutlicher angegeben, so entfernen sich etwas vor der Mitte der beiden Kiemenwülste und zwischen denselben die beiden Fäden plötzlich und so bedeutend von einander, dass der nach aussen gehende Theil eines jeden mit dem hinter ihm liegenden, und mit der Mittellinie des Körpers parallel verlaufenden, Theile fast einen rechten Winkel macht (Fig. 3); so bedeutend also, wie bei keinem andern hinsichtlich seiner Entwicklung bekannten Wirbelthiere. Darauf

*) Anatomie comparée du cerveau, Tom. I.

nähern sie sich, indem sie wiederum nach innen und zugleich ein wenig nach vorne verlaufen, einander so sehr, dass sie fast in gegenseitige Berührung kommen. Der Raum aber, der durch den angegebenen Verlauf zwischen ihnen übrig gelassen wird, und der späterhin die Höhle des verlängerten Markes bezeichnet, erscheint als ein Dreieck, das eine nur sehr geringe Höhe hat, und dessen nach hinten gekehrte Basis von beträchtlicher Länge ist. — Nachdem die in Rede stehenden Nervenstränge sich wiederum einander genähert haben, weichen sie in der Mitte des Kopfes aufs Neue, jedoch nur sehr wenig und ganz allmählich, auseinander, nähern sich einander dann wieder eben so allmählich und noch etwas mehr, als es in dem hintern Theile des Kopfes geschehen war, und verlaufen zuletzt innerhalb des vordern Endes des Kopfes, jedoch in einer nur kurzen Strecke, fast parallel miteinander. Unerachtet nun aber die Centraltheile des Nervensystemes ursprünglich, wie so eben bemerkt worden, mir als zwei neben einander liegende Stränge erschienen sind, ist es dennoch sehr zu bezweifeln, dass hier das Gesehene mit der Wirklichkeit in Uebereinstimmung gestanden habe. Es lässt vielmehr die Analogie, die in andern Organen der verschiedenen Wirbelthiere hinsichtlich deren Bildung und Ausbildung Statt hat, gar sehr vermuthen, dass auch im Schleimfische die wesentlichsten Theile des Nervensystemes eben so, wie nach Baers gründlichen Untersuchungen im Hühnchen, ursprünglich eine allenthalben geschlossene Röhre darstellen, deren Seitenwände aber sehr viel dicker, als die Rücken- und Bauchwände sind. Warum ich hier aber nichts weiter als nur eine Vermuthung gebe, hat seinen Grund theils darin, dass der Embryo des Schleimfisches, wenn sich das Nervensystem zu bilden beginnt, zu klein ist, als dass man an demselben sich über alle Bildungsvorgänge dermaassen, wie an dem Hühnchen, unterrichten könnte, theils aber auch darin, dass ich mich, da mir Baer's Befund, als ich die jüngeren Embryonen des Schleimfisches zur Untersuchung erhielt, noch nicht bekannt war, durch die damals noch herrschenden Vorstellungen über die Entstehungsweise des Nervensystems der Wirbelthiere habe leiten lassen.

Indem sich der Körper des Embryo's immer mehr verlängert und nach hinten den Schwanz hervortreibt, verlängern sich in eben demselben Maasse die beschriebenen Centraltheile des Nervensystems, so dass demnach ihr hinteres Ende stets bis an das Ende des Körpers reicht. Während aber diese Verlängerung vor sich geht, nimmt auch, und zwar schon sehr frühe und sehr bald, der Umfang eines jeden jener Stränge, unter deren Gestalt mir jene Theile zuerst erschienen sind, weit mehr in die Höhe, als in die Dicke zu, und der Strang wandelt sich in eine Platte um, deren einer Rand nach oben, der andere aber nach unten gekehrt ist.

Was nun anbelangt den hintern und grössern Theil dieser Platten, denjenigen, welcher in dem Bauchstücke und dem Schwanze des Embryo's liegt, und der immer deutlicher sich zu dem Rückenmarke umwandelt: so nähern sich schon sehr frühe seine beiden seitlichen Hälften einander mit ihren untern Rändern so sehr, dass sie unten bald in gegenseitige Berührung kommen. Wenn dieses aber geschehen ist, so verschmelzen sie auch gleich mit einander, und es erscheint nunmehr das Rückenmark, wie ich es auch bei jungen Haifisch-Embryonen gesehen habe *), bestimmt als eine der ganzen Länge nach oben offen stehende Rinne. Ueber das Daseyn einer solchen Rinne am Ende der ersten Entwicklungs-Periode habe ich mich abermals, auch nachdem mir Baer's Untersuchungen schon bekannt waren,

*) Beiträge zur Geschichte der Thierwelt, Theil 4.

jedoch nur an im Weingeiste aufbewahrten Embryonen, überzeugt; denn keine Spur von Einrissen konnte ich an den Rändern dieser Rinne wahrnehmen, sondern es waren die Ränder allenthalben und durchaus ganz glatt.

Wie oben schon bemerkt worden, so zeigen sich einige Zeit, nachdem die erste Spur des Embryo's erschienen ist, die beiden Fäden, aus denen des Nervensystemes Centraltheile ursprünglich zu bestehen scheinen, zwischen den Kiemenwülsten am weitesten von einander entfernt: weniger weit dagegen stehen sie in dem davor liegenden Theile des Körpers, und hier überdiess nur an einer einzigen Stelle, von einander ab. Diejenigen Theile der beiden Stränge nun, welche zwischen den Kiemenwülsten am weitesten von einander abstehen, bezeichnen die erste Spur des verlängerten Markes, diejenigen Theile aber, welche vor diesen weniger weit von einander entfernt sind, die erste Spur der Sehnervenhügel, oder der den Vierhügeln der Säugthiere analogen Gebilde, (und diejenigen Theile endlich, welche das vordere Ende der Stränge ausmachen, vermuthlich die Andeutung der Hemisphären. Diese räumliche, durch abwechselnde Entfernung und Annäherung gegebene, Beziehung der beiden Nervenstränge zu einander, ist in so ferne sehr merkwürdig, als bei den Fröschen, die doch den Fischen am nächsten stehen, nach den Untersuchungen von Serres, dort wo späterhin das verlängerte Mark erscheint, die beiden Nervenstränge verhältnissmässig erst sehr spät auseinander weichen, anstatt dass sie beim Schleimfische daselbst am frühesten und am weitesten von einander abstehen; ferner weil bei den Vögeln und Säugthieren, umgekehrt als bei dem Schleimfische, dort wo späterhin die Sehnervenhügel erscheinen, die beiden Nervenstränge viel weiter, als dort, wo sich das verlängerte Mark ausbildet, voneinander entfernt sind.

Wie sich beim Schleimfische in der hintern Hälfte des Körpers die beiden beschriebenen Nervenstränge allmählich zu Platten umwandeln, darauf mit ihren untern Rändern einander immer näher treten, und zuletzt an diesen Rändern untereinander verschmelzen, so geschieht diess auch, und ungefähr zu derselben Zeit, in der vordern Hälfte des Körpers, dort nämlich, wo die beiden Nervenstränge als die ersten Spuren des Gehirnes und des verlängerten Markes erscheinen. Nur nehmen hier, bevor diese Verwachsung erfolgt, die beiden Stränge eine sehr viel grössere Höhe, als in dem Bauchstücke und in dem Schwanze an, und bilden sich zu beträchtlich breiten Platten um, deren Dicke jedoch im Verhältnisse zur Breite weit geringer, als in dem Rückenmark erscheint. Gleichzeitig ferner, als sich diese Platten mit ihren untern Rändern einander nähern, begeben sie sich, jedoch nur zwischen und vor den Augen, auch mit ihren obern Rändern gegeneinander hin, und verwachsen mit diesen nur kurze Zeit später, als mit ihren untern Rändern, jedoch viel früher, als die beiden Platten des Rückenmarkes mit ihren obern Rändern. Dort dagegen, wo sich das verlängerte Mark entwickelt, bleiben die angegebenen Platten zeitlebens oben von einander entfernt.

Ehe sich die beiden in Rede stehenden Nervenstränge innerhalb des Kopfes zu Platten umbilden, nähern sich ihre beiden vordern Enden einander unter einem kleinen Bogen, und fliessen dann, so wie es auch innerhalb des Schwanzes mit den hintern Enden dieser Stränge der Fall ist, untereinander völlig zusammen. Ein wenig später weichen sie dicht hinter diesem Bogen, wo sie früher in einer kleinen Strecke einen parallelen Verlauf hatten, etwas auseinander, und lassen nunmehr einen beinahe ovalen kleinen Raum zwischen sich. Derjenige Theil nun von den beiden Nervensträngen, welcher diesen Raum umschliesst, entwickelt sich allmählich aller Wahrscheinlichkeit nach zu den Hemisphären des Gehirns. Ich sage, aller Wahrscheinlichkeit nach; denn nach v. Baer's Angabe bildet sich im Hühnchen das ursprüng-

lich vordere Ende des Gehirns zum Trichter um, und aus diesem erst wachsen die Hemisphären hervor. Aber obschon auch im Blennius der Trichter, wie sich weiterhin ergeben wird, schon frühe vorhanden ist, so schien mir doch jener vorderste Gehirntheil in den Embryonen vom 15. September zu lang zu seyn, als dass er sich hätte nur allein in den nachher verhältnissmässig so kleinen Trichter umwandeln können. Noch etwas später, und indem sich die beiden Stränge schon immer deutlicher zu Platten umbilden, entfernen sie sich in der Mitte des Kopfes und zwischen den Augen, wo sie, wie schon oben bemerkt worden, gleich vom Anfange an etwas von einander abstanden, immer mehr und mehr. Hinter dem Raume aber, den in der Mitte des Kopfes die beiden Nervenstränge zwischen sich lassen, und wo späterhin die Sehnervenhügel erscheinen, begeben sich in dieser Zeit die beiden Stränge allmählich etwas näher an einander, als es früher der Fall war, und es wird nunmehr der Raum für das verlängerte Mark relativ etwas schmaler, zugleich jedoch etwas länger, als er früher gefunden wurde. Auffallend ist es hiebei, dass die Form dieses Raumes sich allmählich dergestalt verändert, dass er später vorne am breitesten ist, anstatt dass er früher hinten am breitesten war.

Nachdem sich die beiden Nervenstränge innerhalb des Kopfes zu Platten umgewandelt, und auf die früher angegebene Weise miteinander verbunden haben, stellt das aus ihnen erzeugte Gehirn und verlängerte Mark 3 besondere, hintereinander liegende und zusammenhängende Abtheilungen dar, die eben so viele und gleichfalls zusammenhängende Höhlen umschliessen. Die vorderste dieser Abtheilungen, oder der Ursprung der Hemisphären, ist die kleinste, die mittelste aber, oder die erste Spur der Sehnervenhügel, die grösste; die hinterste, oder der Anfang des verlängerten Markes, hält das Mittel zwischen beiden (Fig. 51, 52 und 53). — Der bedeutende Umfang, den die mittlere Abtheilung annimmt, hat seinen Grund hauptsächlich in einer rasch voreilenden Vergrösserung der obern und dünnern Wand, oder der Decke dieses Theiles, wodurch nun die angegebene Wand, indem ihr die obere Wand des Schädels mit ihrer Hauptbedeckung nicht hinreichend nachgiebt, genöthigt wird, theils seitwärts, theils aber auch, und mehr noch, nach hinten, sich auszubuchten und immer stärker sich auszudehnen. — Wenn nun aber das Gehirn bis etwa zur Mitte der ersten Periode sich hat vergrössern und ausbilden können, erhält dessen vorderste Abtheilung die Form eines kleinen, von vorne nach hinten sowohl etwas dicker, als auch etwas breiter werdenden Keiles, die zweite und ungefähr 15mal grössere Abtheilung dagegen die Form einer Flasche, die von zwei Seiten, von der obern nämlich und der untern, stark zusammengedrückt ist, und sich von vorne nach hinten birnenförmig sehr bedeutend ausbreitet. Dieser Theil ferner, dessen eine und zwar nur wenig konvexe Seite nach oben, die andere und noch weniger konvexe Seite nach unten sieht, geht in den vor ihm liegenden Theil mit seinem 'schmalern Ende so über, dass das hintere Ende von diesem ein klein wenig über dasselbe nach rechts und nach links vorspringt. Nach hinten dagegen springt er über den hintersten Theil, oder über das verlängerte Mark, nicht blos nach beiden Seiten eine ziemlich grosse Strecke vor, sondern es wölbt sich seine obere Wand auch so sehr über diesen Theil herüber, dass sie beinahe das vordere Drittel desselben von oben völlig verdeckt. Das verlängerte Mark endlich erscheint als eine oben offene Rinne, die vorne eine verhältnissmässig beträchtliche Breite hat, von vorne aber nach hinten immer schmaler wird, und dann unmerklich in das Rückenmark übergeht.

Wenn sich nun die beiden Haupttheile des Gehirnes, die Hemisphären und die Sehnervenhügel, auf die so eben angegebene Weise kenntlicher gemacht haben, ist noch in keinem

von beiden, und weder oben noch unten, eine in der Mittellinie verlaufende Längsfurche wahrzunehmen. Allmählich aber zerfällt der vorderste Hirntheil, indem sich in der Substanz desselben eine oben, vorne und unten um ihn herumgehende Furche bildet, die darauf noch immer tiefer wird, in zwei seitliche Hälften, so dass schon am Schlusse der ersten Entwicklungsperiode, obschon noch nicht völlig deutlich, zwei besondere Hemisphären gefunden werden. An dem mittlern Gehirntheile dagegen entsteht oben zwar gleichfalls eine Furche, dringt jedoch nur wenig in die Tiefe ein, so dass dieser Theil deshalb auch im Zustande der Reife oben nur zwei Anschwellungen gewahr werden lässt, deren eine der rechten, die andere der linken Körperhälfte angehört. — Wo jene Furche sich befindet, ist ferner die Decke der zweiten Hirnmasse ungleich dünner, als an allen andern Stellen, so sehr, dass wenn das Gehirn im Weingeiste erhärtet ist, und man nun auf jene Decke einen, wenn auch nur schwachen Druck ausübt, sie jedesmal in zwei gleiche Seitenhälften zerfällt. Eine Spalte aber habe ich hier, namentlich in der letztern Hälfte der ersten Entwicklungsperiode, niemals bemerken können.

Wenn sich die vorderste Gehirnmasse in zwei Seitenhälften oder in die beiden Hemisphären zertheilt, wird an die Wände dieser Hälften nach innen so viel Nervensubstanz abgesetzt, dass ihre Höhlen am Ende der ersten Periode, selbst verhältnissmässig zu dem äussern Umfange dieser Theile, eine nur sehr geringe Ausdehnung haben. Eine andere und nicht weniger merkwürdige Verwandlung geht, jedoch noch etwas früher, als die oben angegebene Theilung der ersten Gehirnmasse, in der zweiten Hirnmasse vor sich. Diese Verwandlung aber besteht darin, dass sich ähnlicherweise, wie in den Vögeln, aus der innern Fläche der Decke dieser Masse, und zwar in jeder Seitenhälfte derselben, einige von innen nach aussen gehende Querleisten entwickeln, einige Zeit stehen bleiben, dann auch von aussen sehr deutlich zu sehen sind, und endlich, doch erst in der zweiten Entwicklungsperiode, wieder scheinbar verschwinden. Die Zahl der Furchen, die sich zwischen diesen Leisten befinden, beträgt in jeder Seitenhälfte gewöhnlich sechs, und die hinterste von ihnen biegt sich neben der Mittellinie des in Rede stehenden Gehirntheiles nach vorne um, verläuft neben dieser Linie, indess sie sich immer mehr ihr nähert, zugleich aber auch immer schmaler und flacher wird, nach vorne hin, und verschwindet zuletzt nach vorne ganz unmerklich (Fig. 51). Auffallend war es mir auch, dass das zwischen der letztern Furche und dem äusseren Rande des mittlern Gehirntheiles befindliche Stück der Decke dieses Theiles, wenn das Gehirn frisch war, eine röthliche, wenn es aber im Weingeiste gelegen hatte, eine gelbliche Farbe besass, indess alle übrigen Theile des Gehirnes blendend weiss waren.

An Embryonen, die ich am 23. September erhalten hatte, also an Embryonen, die ungefähr bis zur Mitte der ersten Entwicklungsperiode gelangt waren, sah ich deutlich auch schon den Trichter des Gehirnes. Er befand sich an der untern Fläche dieses Organes, da wo die vordere Hirnmasse in die mittlere überging, und erschien hier als ein kleiner, von oben und unten plattgedrückter, keilförmiger, der untern Fläche des Gehirnes dicht anliegender, und vorne, wo er von dieser Fläche ausging, schmaler und ziemlich dicker, hinten aber etwas breiter und in eine fast scharfe Kante auslaufender Anhang (Fig. 53, d). Diese Form und relative Grösse behält er bis an das Ende der ersten Periode (Fig. 22). Dicht vor ihm entspringen die sehr zarten Sehnerven. Ob er in der ersten Periode jemals hohl ist, liess sich wegen seiner Zartheit nicht gehörig ermitteln, doch ist es der Analogie nach mehr als wahrscheinlich, dass er schon vom Anfang an eine Höhle hat.

Auch das kleine Gehirn entsteht schon geraume Zeit vor dem Schlusse der ersten Periode, jedoch unter allen bis jetzt angegebenen Theilen des Gehirnes am letzten. Seine Entstehungsweise ist aller Wahrscheinlichkeit nach übereinstimmend mit der des gleichnamigen Theiles der höhern Thiere. Denn wahrscheinlich wachsen auch im Schleimfische grade da, wo das verlängerte Mark in die zweite Hirnmasse übergeht, aus der obern Fläche der beiden Seitenstränge jenes Theiles zwei kleine Nervenblättchen hervor, und fliessen sehr bald an den einander zugekehrten Rändern zusammen, indem sie an und aus demjenigen Rande der Decke der zweiten Hirnmasse, welcher den Eingang der Höhle des verlängerten Markes in die Höhle der mittlern Hirnmasse von oben bedeckt, immer weiter gegen die Mittellinie des Gehirnes fortwachsen, bis sie zuletzt in gegenseitige Berührung gekommen sind. Wie nun aber auch das kleine Gehirn sich bilden möge, so erscheint es etwas über die Mitte der ersten Periode hinaus als eine einfache, dünne, quergehende und oblonge Platte, die dem nach hinten sehr herüberragenden Theile der zweiten Hirnmasse dicht anliegt, sehr schräge von unten und vorne nach oben und hinten gerichtet ist, die Höhle des verlängerten Markes vorne ein wenig bedeckt, und in seiner Mitte unter einem sehr spitzen Winkel in den hintern oder den an die vierte Hirnhöhle angrenzenden Rand der Decke der mittlern Hirnmasse unmittelbar übergeht, seitwärts aber, so rechts, wie links, da wo das verlängerte Mark in die zweite Hirnmasse übergeht, in der Art mit diesen beiden Theilen verwachsen ist, dass man nicht recht bestimmen kann, ob es nur dem einen oder dem andern dieser Theile, oder aber ihnen beiden angehört. — Die so eben angegebene Form, Lage, Richtung und Verbindung behält die das kleine Gehirn darstellende Platte bis zum Schlusse der ersten Periode ohne alle Abänderung bei, und nur ihre Höhe nimmt im Verhältnisse zur Breite bis dahin etwas zu (Fig. 22).

Ein gefässreiches und geripptes Nervenblatt, wie man es auf dem verlängerten Marke der Cyklostomen und auch der Embryonen der Haifische sieht, habe ich am Blennius in keiner Zeit des Fruchtlebens auffinden können.

Einige Zeit, nachdem das Gehirn entstanden ist, sieht man die vordere Masse desselben, oder die nachherigen Hemisphären, sehr stark nach unten gekrümmt und deshalb in einem Winkel in die folgende Hirnmasse übergehend. Allmählich aber, und aus einer Ursache, die sich weiterhin ergeben wird, werden sie wieder aufwärts gebogen und kommen schon lange vor der zweiten Entwicklungsperiode so zu liegen, dass sie geradesweges in die mittlere Hirnmasse übergehen. Diese zweite Hirnmasse dagegen macht, weil der ganze Kopf des Schleimfisch-Embryo's niemals unter einem Winkel, sondern in früherer Zeit nur unter einem sehr schwachen Bogen in den übrigen Theil des Körpers übergeht, auch niemals mit der dritten Hirnmasse einen solchen höchst auffallenden Winkel, wie diess bei sehr jungen Embryonen von Vögeln und Säugethieren der Fall ist, sondern nur einen sehr wenig gekrümmten Bogen (Fig. 22).

§. 14. Vom Skelette kommt zuerst die Wirbelsäule zum Vorschein, und zwar, wie es auch bei andern Wirbelthieren der Fall ist, der Wirbelstamm, oder derjenige Theil, welchen späterhin die Körper dieser Säule ausmachen. — Er erscheint ursprünglich als ein zarter, einfacher, ungegliederter, und aus verdichtetem Schleimstoffe bestehender Faden, der sich vom Kopfe bis in das Ende des Schwanzes ununterbrochen fortsetzt, kegelförmig, jedoch nur sehr allmählich, von vorne nach hinten immer dünner wird, und endlich dann in eine zarte Spitze ausläuft. Ob er aber vorne nur abgestumpft, oder, wie der entsprechende Theil

des Hühnchens vom zweiten Bebrütungstage, mit einer kleinen Anschwellung endigt, habe ich in meinem Tagebuche anzumerken ganz vergessen. — Während er darauf, und rasch, bedeutend an Länge, weniger an Dicke zunimmt, geht in ihm zuvörderst eine Sonderung nach der Tiefe vor sich. Es erhärtet jetzt seine Oberfläche und erhält eine fibrös häutige Beschaffenheit: der innere Theil dagegen erhält eine zwischen Knorpel und Gallerte das Mittel haltende Beschaffenheit, und wird zuletzt glasartig durchsichtig, so dass dann dieser Theil, und zwar bald nach der Mitte der ersten Periode, ähnlich dem Haupttheile der Wirbelsäule bei den Petromyzen, aus einer sehr dünnwandigen, ungegliederten, dichten und leicht abtrennbaren Scheide, und aus einem dieselbe vollständig ausfüllenden, ununterbrochen fortlaufenden, in verhältnissmässig ziemlich grossem Maasse vorhandenen, sehr zähen, und deshalb auch sehr dehnbaren Inhalt besteht. Späterhin geht in der Scheide des beschriebenen Fadens auch eine Sonderung nach der Länge vor sich. In aufeinander folgenden Absätzen nämlich nimmt nachher die Scheide an Dichtigkeit und Festigkeit immer mehr zu, gewinnt stellenweise eine dem Knorpel sich annähernde Beschaffenheit, und es entsteht dadurch eine grosse Menge aufeinander folgender schmaler und aus einem sehr festen Gefüge bestehender Ringe, die durch noch viel schmalere, weit weniger feste, jedoch auch weit weniger durchsichtige, sondern mehr weiss gefärbte Parthieen, wie durch Näthe, untereinander zusammengehalten werden. Hat man den beschriebenen Faden von seiner Umgebung befreit und dehnt ihn dann in die Länge aus, so lösen sich in diesen Näthen die angegebenen Ringe von einander ab, der zähere und weichere Inhalt aber spinnt sich zu einem verhältnissmässig sehr langen Faden aus, und reisst nur dann erst, wenn die Ausdehnung sehr weit getrieben war.

Wenn der Haupttheil der Wirbelsäule, oder die ursprüngliche Chorda dorsalis — der Wirbelstamm — sich zu gliedern begonnen hat, bemerkt man auch schon eine Menge knorplicher, sehr kurzer, dünner, und stabförmiger Fortsätze, die paarweise von jedem Gliede des Wirbelstammes, da wo dessen obere Seite in die beiden äussern Seiten übergeht, auslaufen, sich nach oben kehren, in den das Rückenmark umgebenden Wänden ihre Lage haben, und die untern Stränge des Rückenmarkes zwischen sich nehmen. Anfänglich stehen demnach die beiden je ein Paar ausmachenden Fortsätze ihrer ganzen Länge nach weit auseinander. Späterhin aber nähern sie sich [indem sie an Länge immer mehr zunehmen, dabei sich der Wölbung des Rückenmarkes anpassen und sich um dieses Organ herumbiegen] mit ihren obern Enden einander immer mehr und mehr, bis sie zuletzt an der obern Seite des Rückenmarkes aufeinander treffen und, nachdem diess geschehen, auch bald untereinander zu einem Bogen verschmelzen. Diese Vereinigung findet jedoch erst geraume Zeit nach dem Beginne der zweiten Periode Statt; am Schlusse der ersten aber reichen die beiden Schenkel eines jeden Bogens noch nicht völlig bis an die obere Seite des Rückenmarkes, so dass dann also ihre obern Enden immer noch etwas von einander entfernt sind.

Gleichzeitig mit jenen Fortsätzen, und auf dieselbe Weise, entspringt aus dem Wirbelstamme, jedoch nur aus der hintern oder derjenigen Hälfte desselben, welche die Grundlage des Schwanzes darstellt, eine Menge anderer und jenen sowohl der Form, als dem Gewebe nach ähnlicher Fortsätze, und zwar da, wo die untere Seite des Wirbelstammes in die beiden äussern Seiten desselben übergeht. Diese Fortsätze begeben sich nach der entgegengesetzten Richtung, als die Schenkel der schon erwähnten, oder der obern Wirbelbogen, nämlich nach unten hin, und suchen die beiden grossen Blutgefäss-Stämme des Schwanzes zu umfassen und sich auf ähnliche Weise, wie die obern Fortsätze, paarweise zu lauter hintereinander liegenden,

eine lange Reihe bildenden, und eben so vielen Wirbelgliedern angehörigen, Bogen zu schliessen. Doch kommt auch an ihnen dieses Streben erst in der folgenden Periode zur Verwirklichung; denn auch sie stehen noch am Schlusse der ersten Periode mit ihren Enden etwas auseinander, obschon, weil die Gefässe, die von ihnen umschlossen werden, weit weniger dick sind, als das Rückenmark, nicht um so viel, als jene oberen Fortsätze.

Aus den Gliedern des zwischen dem Schwanze und dem Kopfe befindlichen Antheiles des Wirbelstammes wachsen an ähnlichen Stellen, als wo aus den Wirbelgliedern des Schwanzes die Schenkel der untern Wirbelbogen ihren Ursprung nahmen, zwar ebenfalls und gleichzeitig mit jenen mehrere sulzig-knorpliche Fortsätze hervor, jedoch erreichen sie eine nur sehr geringe Länge, und nehmen auch eine nach der Quere gehende Richtung an. Man könnte sie für Seitenstücke der Processus transversi höherer Thiere halten, wahrscheinlicher aber ist es, dass sie den Rippen anderer Wirbelthiere entsprechen.

Alle nunmehr angegebenen Fortsätze stehen nur mit der Scheide, nicht aber auch mit dem Kerne der Wirbelsaite, oder des Wirbelstammes, in Verbindung, denn wenn man den Kern aus der Scheide herausgezogen hat, kann man deutlich sehen, dass er allenthalben vollkommen eben und glatt ist.

Von den Schädelknochen des Schleimfisches entsteht zuerst der Grundtheil derselben. Er erscheint anfänglich als eine unmittelbare Verlängerung des Wirbelstammes, zeigt ursprünglich dieselbe Beschaffenheit, und nimmt auch einen ähnlichen Entwicklungsgang, wie dieser. Denn allmählich, und während er rasch in die Länge sich ausdehnt, dabei aber nach vorne sich zuspitzt, sondert er sich zuvörderst in Scheide und Kern, und etwas späterhin sondert sich dann die Scheide in drei verschiedene Glieder, von denen nun am Schlusse der ersten Periode das hinterste nicht viel länger, als das daran grenzende Glied des Wirbelstammes ist, das vorderste aber und dünnste eine sehr viel grössere Länge hat, und das mittelste auch in Hinsicht der Grösse zwischen beiden das Mittel hält. Aus dem so eben beschriebenen und verhältnissmässig sehr kleinen Grundtheile wachsen alle übrigen Theile des Schädels hervor: sie alle jedoch erscheinen selbst am Ende der ersten Periode nur als ein einfaches, mit dem Grundtheile verschmolzenes, sehr zartes, durchsichtiges, und mit diesem eine mässig tiefe und unregelmässig geformte Schaale oder Kapsel darstellendes, fibröses Blatt, das je weiter nach oben um desto dünner ist. An den Seitentheilen dieser Kapsel erscheint schon sehr frühe, und in einer ziemlich grossen Ausdehnung, eine blasenförmig nach aussen gehende Auftreibung, und in der verhältnissmässig grossen Höhle dieser Blase erzeugen sich die Gehörwerkzeuge. Oben bleibt der Schädel, wie es auf den ersten Anblick scheint, über der ganzen obern Fläche des Gehirnes offen, und es wird diese Fläche des Gehirnes nur von den allgemeinen Hautbedeckungen bekleidet. Bei näherer Untersuchung aber wird man gewahr, dass auch hier unter den Hautdecken ein fibröses Blatt liegt, das aber so sehr dünne und durchsichtig ist, dass man es nur bei der sorgfältigsten Untersuchung gewahr werden kann.

§. 15. Die Kiemen gehören zu den frühesten Organen des Fisches, denn sie entstehen, wenn der Dottersack noch durch eine offene Röhre in den Darm übergeht und zwischen dem Rumpfe und dem Nabelsacke nur erst eine geringe Einschnürung bemerklich ist. — Sie entstehen dadurch, dass dicht hinter den Augen und der Andeutung des verlängerten Markes alle hier in innigster Verbindung gebliebene Blätter der Keimhaut, nachdem sie vorher daselbst etwas angeschwollen waren, stellenweise und in der Art resorbirt werden, dass in jeder Seitenhälfte des Leibes und unterhalb der Andeutung der Wirbelsäule äusserlich fünf senkrechte,

parallele und kurze Furchen gebildet werden, die dann allmählich immer tiefer eindringen, zuletzt nach innen durchbrechen, und so demnach sich zu eben so vielen Spalten umwandeln, durch die man von aussen in den Anfang des Darmkanales — in die nachherige Rachenhöhle — hineindringen kann. Die Parthieen des Leibes, die zwischen diesen Spalten stehen bleiben, sind nun die Andeutungen der Kiemen. Sie erscheinen ursprünglich als vier hintereinander liegende, kurze, aussen kaum merklich gewölbte, senkrechte und allenthalben ganz glatte Bogen, von denen der vorderste am längsten, der hinterste am kürzesten ist, und die alle im Ganzen nur sehr schmal, im Verhältnisse aber zu ihrer Länge jetzt auffallend dicker, als in den spätern Lebensaltern sind.

Allmählich werden die Kiemenbogen nicht bloß absolut, sondern auch im Verhältnisse zur Höhe der Leibeswand immer länger, und nehmen deshalb theils eine stärkere Wölbung an, theils schieben sie sich auch, indess der Unterkiefer sich gleichfalls mehr verlängert, und der Bogen, den er darstellt, immer grösser wird, mit ihren untern Enden immer weiter nach vorne vor, so dass sie am Ende der ersten Periode nicht mehr eine senkrechte Stellung haben, sondern sehr schräge von oben und hinten nach unten und vorne gerichtet sind. Gleichzeitig nehmen sie auch, obschon nicht bedeutend, an Breite zu, und die dadurch grösser gewordene vordere und hintere Seite eines jeden Bogens erhält eine schräge Richtung von innen und vorne nach aussen und hinten (Fig. 5, 6, 8 und 12).

Während die eben angegebenen Vorgänge Statt haben, entsteht dicht an dem innern Rande eines jeden Bogens, oder in derjenigen Parthie des Bogens, die zu dem Schleimblatte der Keimhaut gehört, ein aus wahren Knorpelgewebe bestehender und sehr zarter Faden, der von der Wirbelsäule ununterbrochen bis in das untere Ende des Kiemenbogens hinläuft. Zugleich mit diesen Fäden wird unter ihnen eine sehr schmale, ziemlich lange, bis an den Winkel des Zungenbeines reichende, ganz einfache und knorpliche Platte erzeugt, auf der sich die erwähnten Fäden stützen, und mit der sie seitwärts innig verbunden sind. Sie entsteht in derjenigen Parthie des Schleimblattes, welche die untere Wand der Rachenhöhle ausmacht, dicht über dem Herzen ihre Lage hat, und unterwärts ganz ausser Verbindung mit dem serösen Blatte der Keimhaut gerathen ist (Fig. 25). Denn was den letzten Umstand anbelangt, so bleiben in dem vordersten Theile des Körpers, vom Zungenbeine bis zu dem Brustgürtel, alle Blätter der Keimhaut zwar in den Seitenwänden, nicht jedoch auch in der untern Wand des Körpers, miteinander in Verbindung, sondern trennen sich hier schon frühe von einander, und es entsteht hier dann aus dem Gefässblatte das Herz; das Schleimblatt aber muss allein für sich die untere Wand der Rachenhöhle oder die obere Decke des Herzens, und das seröse Blatt (Fig. 10 und 25) die untere Decke des Herzens darstellen. Späterhin jedoch, wenn das Herz weiter nach hinten zurückweicht, begeben sich unterhalb der Kiemen die verschiedenen Blätter der Keimhaut nicht bloß wieder aneinander, sondern verwachsen auch untereinander zuletzt aufs Innigste. — Aus den oben mitgetheilten Angaben geht übrigens hervor, dass Carus sehr richtig den knöchernen Antheil des Kiemenapparates [denn in den wandeln sich die oben genannten Knorpel um] als einen Theil des Eingeweideskelettes angesehen hat *). Für die Richtigkeit dieser Angabe spricht auch noch ein anderer Umstand, der nämlich, dass die knorplichen Stützen der Kiemenbogen niemals unmittelbar mit dem Rückgrathe

*) Von den Urtheilen des Knochen- und Schalen-Gerüsts. Leipzig 1828.

zusammenhängen, sondern vielmehr sich mit der Haut der Rachenhöhle, also mit der Verlängerung des Darmkanales, vollständig vom Rückgrathe entfernen lassen. — Uebrigens liegen die knorplichen Stützen der beiden hintern Kiemenpaare mit ihren obern, oder mit denjenigen Enden, welche sich unter dem Rückgrathe befinden, so dicht beisammen, dass sie sich paarweise beinahe berühren. — Schon auch in dieser Periode bilden sich an dem obern Ende eines jeden Kiemenbogens vom dritten Paare, und zwar aus dem knorplichen Theile des Bogens, die Grundlagen von vier kleinen Zähnen, die ersten Andeutungen der Schlundkopfszähne, und etwas später auch aus dem obern Ende des hintersten, oder des vierten Kiemenbogens jeder Seitenhälfte ein Paar anderer und jenen erstern ähnlicher Zähne. Es entstehen demnach die knöchernen Unterlagen der Schlundkopfszähne nicht als besondere Theile, sondern sie sind nur die obern Endstücke einiger Kiemenstützen.

Eine andere wichtige Veränderung, die im Laufe der Entwicklungs-Periode vor sich geht, ist die Entstehung der Kiemenblättchen. Sie bilden sich kurz vor dem Schlusse dieser Periode an der nach aussen gekehrten und schmalen Seite der Kiemenbogen, also aus demjenigen Antheile dieser Bogen, welcher zu dem serösen Blatte gehört, haben ursprünglich die Form sehr kleiner und einfacher Warzen, und setzen an jedem Bogen zwei Reihen zusammen, die an ihm entlang von oben nach unten herabgehen. Die einzelnen Wärzchen beider Reihen stehen abwechselnd untereinander (*alternatim*).

Ferner wird man in jedem Kiemenbogen ein verhältnissmässig ziemlich weites und ganz einfaches Blutgefäss gewahr, das durch die ganze Länge desselben sich hindurch erstreckt. Alle diese Gefässe kommen unterhalb der Kiemen aus einem kurzen Stamme hervor, der in unmittelbarer Verbindung mit der Herzkammer steht, und vereinigen sich oberhalb der Kiemen, also zwischen diesen und dem Wirbelstamme, zur Aorta. Ob sie übrigens aber, wie es am Hühnchen der Fall ist, früher, als die Kiemen selber, vorhanden sind, kann ich nicht mit Gewissheit angeben.

Gleichzeitig mit den knorplichen Kiemenstützen entsteht hinter der letzten Kieme jeder Seite, und zwar ebenfalls zunächst der Schleimhaut des Schlundes, ein anderer dünner Knorpelfaden, der aber viel kürzer, als der Knorpel der hintersten Kieme ist, und deshalb auch nicht bis an die Wirbelsäule hinauf reicht. Diess ist die Grundlage des Schlundkiefers [oder des hintern oder untern Schlundkopf-Knochens].

§. 16. Eine Mundöffnung fehlt noch, wenn der Leib des Embryo's die Form eines Nachens besitzt und Dottersack, wie Nabelsack, sich schon vom Darne und der Leibeswand abzuschnüren begonnen haben. Bald darauf aber wird sie an der untern Wand des Embryo's und in einer nur geringen Entfernung vor den Kiemen, mit denen sie, wie es scheint, gleichzeitig entsteht, wahrnehmbar, und zeigt sich dann als eine kurze Querspalte, die unterhalb der hintern Hälfte der Augen sich befindet, mithin von dem Anfange des Kopfes weit entfernt liegt (Fig. 10). Zwischen ihr und den Kiemen ist jetzt ein kurzer und mässig breiter Bogen vorhanden, in dem alle Blätter der Keimhaut innig verschmolzen sind, und der sich jederseits zwischen dem Auge und der vordersten Kiemenspalte, aber sehr verschmälert, bis zu dem Schädel, und näher noch bezeichnet, bis zu der Grundlage des künftigen Schläfenbeines, fortsetzt (Fig. 8 und 10). Dieser Bogen nun ist die erste Andeutung des Unterkiefers, der Quadratbeine, des Zungenbeines und der Kiemenhaut (*Membrana branchiostega*). Bald nämlich, nachdem er aufgetreten ist, entstehet an der äussern Fläche desselben in jeder Seitenhälfte des Embryo's eine seichte Längsfurche, wodurch er, jedoch nur unvollständig, in zwei Hälften

gesondert wird, von denen nachher die vordere sich zum Unterkiefer und den Quadratbeinen, die hintere zu den übrigen oben genannten Theilen umbildet. Während diese Umbildung vor sich geht, nimmt der angegebene Bogen im Verhältniss zur Breite des Leibes sehr an Länge zu, und seine Mitte nimmt dann die Richtung gegen das vordere Ende des Kopfes hin, so dass dieser mittlere Theil, je mehr der Bogen an Länge zunimmt, desto weiter nach vorne hinausgeschoben wird (Fig. 12 und 14).

Der wesentlichste Moment in der Bildung des Unterkiefers und der Quadratbeine ist die Entstehung zweier zarter, mit der fibröshäutigen Umgebung des Gehirnes zusammenhängender, aus wahrer Knorpelsubstanz, nicht aber aus Fasergewebe bestehender, und ganz einfacher Fäden in beiden Seitenhälften des vordern Abschnittes jenes oben beschriebenen Bogens.

Zwei andere, und dem so eben erwähnten sowohl in Hinsicht der Form, als auch in Hinsicht des Gewebes ähnliche, Fäden entstehen gegen Ende der ersten Entwicklungs-Periode auch in dem hintern Abschnitte jenes oben erwähnten, oder des zwischen Mundspalte und Kiemen befindlichen Bogens, und diese letztern, und ebenfalls bis zu dem Schädel hinreichenden, Fäden sind die Grundlagen des Zungenbeines. Noch früher aber, als sie sich kenntlich machen, wird in jeder Seitenhälfte des Körpers aus dem hintern Rande des oben beschriebenen Bogens, und nach der ganzen Länge der vordersten Kiemenspalte, plastischer Stoff in reichlicher Menge ausgeschieden, und dieser Stoff nimmt nun die Form einer Platte (oder eines Lappens) an, die vorne, also da, wo sie in den Bogen übergeht, ziemlich dick, hinten aber weit dünner ist. Indem sie immer grösser wird, breitet sie sich allmählich immer weiter von vorne nach hinten über die Kiemenbogen aus, und stellt die Grundlage für die Kiemenhaut (*Membrana branchiostega*) und den knöchernen Kiemendeckel dar. Doch bedeckt sie selbst am Schlusse der ersten Periode noch nicht die sämtlichen Kiemen ihrer Seite, sondern nur erst die zwei vordern (Fig. 12). Auch sind am Schlusse der ersten Periode weder die knorplichen Grundlagen des Kiemendeckels, noch die knorplichen Grundlagen der Strahlen der Kiemenhaut gehörig zu erkennen.

§. 17. Wenn die Mundöffnung des *Blennius* entstanden ist, liegt sie, wie schon im vorigen Paragraphen bemerkt worden, am Kopfe sehr weit nach hinten. Durch diese ihre Lage erinnert sie denn uns an das Maul der Störe (*Acipenser*), der Haifische (*Squali*) und der Rochen (*Rajae*). Aber auch in einer andern Hinsicht, als durch ihre Lage, nämlich in Hinsicht der Form derjenigen Theile, welche sie nach einiger Zeit umgeben, lässt sie uns in dem Maule dieser Fische, und ganz insbesondere der Störe, einen embryonenartigen Zustand erkennen. Denn es hat sowohl der Unterkiefer, als auch der hauptsächlich aus den Intermaxillarknochen bestehende Oberkiefer, in seiner frühesten Grundlage eine verhältnissmässig nur sehr geringe Länge, und jeder von ihnen macht dann nur einen kleinen Abschnitt eines Kreises aus.

Näher die Entwicklung des Oberkiefers angegeben, so kommt dieser Theil, bald nachdem die Mundöffnung entstanden ist, dicht vor derselben unter der Form einer aus dem serösen Blatte der Keimhaut hervorgewachsenen, kurzen, nur schwach nach aussen vorspringenden, und nach vorne ein wenig ausgebogenen, Leiste zum Vorscheine, und gewährt dann von aussen betrachtet einen ähnlichen Anblick, als der Oberkiefer eines noch nicht zerlegten Störes. Allmählich, wie sich der Unterkiefer verlängert, nimmt dann derjenige Antheil von der Grundfläche des Kopfes, welcher zwischen den Anheftungspunkten des Unterkiefers und jener den Oberkiefer andeutenden Leiste zwischen liegt, auffallend und weit mehr, als der

übrige Theil des Kopfes, an Länge zu, und die Folge davon ist dann die: 1) dass dadurch eine obere Wand für eine Mundhöhle gebildet wird, 2) dass jene Leiste sich immer mehr verlängern, einen grössern Bogen machen, und mit ihrer Mitte immer weiter nach vorne hinausrücken muss, und 3) dass der vor jener Leiste, oder der Andeutung des Oberkiefers befindliche, und sehr dünne Antheil der Grundfläche des Schädels immer weiter nach vorne geschoben wird, bis er zuletzt, jedoch erst in der folgenden Periode, nicht mehr die untere Wand des Schädels zusammensetzen hilft, sondern die vordere Wand oder denjenigen Antheil desselben bildet, in welchem die Nasen- und Stirnbeine ihre Entstehung nehmen.

Ob auch schon in der ersten Entwicklungs-Periode sich ein knorplicher Antheil des Oberkiefers, ich meine die Maxillar- und Intermaxillarknochen, bildet, habe ich zwar nicht mit Gewissheit erfahren können, doch ist es sehr wahrscheinlich, dass diess alsdann schon der Fall sey.

§. 18. Die Brustflossen entstehen, bald nachdem die Kiemenspalten zu Stande gekommen sind und der Schwanz schon einen langen lanzetförmigen Anhang darstellt. Sie erscheinen dann dicht hinter dem letzten Paare dieser Spalten, gewinnen in kurzer Zeit die Form von dünnen und schaufelförmigen Platten, und haben anfänglich eine grosse Aehnlichkeit mit den ersten Anlagen der Vogelflügel (Fig. 5, 6 und 8). Noch vor dem Schlusse der ersten Periode aber theilt sich eine jede, indem sie an ihrer Wurzel weit mehr, als gegen den Rand hin, an Dicke gewinnt, in zwei scharf gesonderte Hälften, in ein dickeres, schmäleres und kürzeres Wurzelstück, und in ein viel zarteres, aber dafür auch breiteres und längeres Randstück (Fig. 12 und 13). In jenem ferner entsteht darauf eine einfache und sehr zarte Knorpelplatte (der Carpus), in diesem aber werden theils durch partielle Verdickung, theils durch Verdichtung der denselben ausmachenden Substanz, mehrere divergirend von dem Wurzelstücke auslaufende Strahlen, die Flossenstrahlen, gebildet.

Bald nachdem sich die Brustflossen bemerklich gemacht haben, biegen sie sich, zumal die der rechten Körperhälfte, nach vorne, so dass sie dann die Kiemen zum Theil bedecken, späterhin aber richten sie sich nach hinten und legen sich dann platt an den Rumpf an. Um die Zeit, da innerhalb der Kiemenbogen die früher beschriebenen Knorpelfäden erzeugt werden, bildet sich in jeder seitlichen Körperhälfte hinter dem Schlundkiefer, da wo die Brustflosse der Leibeswand angeheftet ist, in dieser Wand ein Knorpelfaden, der einen ähnlichen Verlauf, als die Knorpel der Kiemenbogen und der Schlundkiefen hat, mit seinem obern Ende an der Grundlage der Wirbelsäule befestigt ist, mit dem untern aber sich an das untere Ende des gleichen Fadens der andern Seitenhälfte anlegt. Es ist diess die Grundlage des Brustgürtels.

Weit später als die Brustflossen entsteht die Rücken- und Schwanz-Flosse, und selbst am Schlusse dieser Periode stellt sie nur eine sehr schmale Hautfalte dar (Fig. 12 bis 14). Strahlen bilden sich in ihr erst in der Folge aus.

Die hintern Extremitäten (oder die Bauchflossen) kommen erst in der zweiten Entwicklungs-Periode zum Vorschein, also unter allen Flossen des Blennius am spätesten *).

§. 19. Einige Zeit, nachdem die Brustflossen zum Vorscheine gekommen sind, macht sich aus der Grundlage aller Gebilde des Embryo's, dem körnerreichen und der Polypensubstanz

*) Nach den Untersuchungen von Bloch bilden sich auch bei den Karpfen zuerst die Brustflossen, darauf die Schwanzflosse, dann die Rückenflosse und zuletzt die After- und Bauchflossen (Naturgeschichte der Fische Deutschlands Bd. I. S. 119).

ähnlichen, Schleimstoffe auch schon eine Sonderung von Muskelfasern bemerkbar. Besonders aber werden schon frühe diejenigen Muskeln kenntlich, welche vom Kopfe bis an das Ende des Schwanzes sich hin erstrecken, lauter schmale, hintereinander befindliche, und da, wo die Seitenlinie zu liegen kommt, in einem sehr stumpfen Winkel nach hinten gebogene Querbänder darstellen, und die Bewegungen des Stammes und des Kopfes bewerkstelligen (Fig. 12).

Die Hautdecken werden erst in der zweiten Hälfte dieser Periode selbstständiger, lassen sich dann erst in kleinen Lappen von den darunter befindlichen Theilen abziehen, und stellen jetzt eine sehr zarte, fast ganz farblose und einfache Membran dar.

§. 20. Ob das Auge des Schleimfisches, wie nach Baer's Beobachtungen das Auge der Vögel, eine seitliche Aussackung des Gehirnes ist, kann ich nicht mit Bestimmtheit angeben. Denn selbst in den jüngsten Embryonen, die ich sahe, hatte jedes schon eine verhältnissmässig sehr bedeutende Grösse, nahm beinahe die ganze Seitenhälfte des Kopfes ein, und war, obschon es nur wenig über die Oberfläche des Kopfes hervorragte, doch wenigstens noch einmal so gross, als der ganze vor dem verlängerten Marke befindliche Hirnantheil (Fig. 1 und 2).

Sehr rasch nimmt das Auge an Umfang zu, besonders in seiner Achse, tritt so weit über die Oberfläche des Kopfes hervor, dass es bald zum grössern Theile aus dem Kopfe hervorsteht, und hat am Ende der ersten Entwicklungs-Periode beinahe schon dieselbe Grösse, welche es noch am Ende des Fruchtlebens gewahrt werden lässt (Fig. 4 bis 14). Es hat also schon frühe, wie das Auge des Hühnchens, einen unverhältnissmässig und auffallend grossen Umfang.

Was dessen Form anbelangt, so ähnelt es bei noch sehr jungen Embryonen, oder kurze Zeit nachdem es zum Vorscheine gekommen ist, einer Olive, und sein längster Durchmesser geht dann schräge von hinten und oben nach vorne und unten. Allmählich aber nimmt seine Höhe etwas mehr, als die Länge, zu, und gleichzeitig auch wölbt es sich sehr bedeutend nach aussen hinaus, indess seine nach innen (nämlich die gegen das Gehirn) gekehrte Fläche ihre ursprüngliche und nur sehr schwache Wölbung beibehält (Fig. 1 bis 14), weshalb denn auch die Augenhöhle eine nur geringe Tiefe gewinnt. Der Sehnerv übrighens geht fast dicht am untern Rande des Auges in die innere Wand desselben hinein.

Am drei und zwanzigsten September, ungefähr am eilften Tage der Entwicklung, konnte ich schon sehr deutlich die Chorioidea wahrnehmen. Es war in ihr eine Menge äusserst kleiner, verhältnissmässig weit voneinander abstehender, und schwarzer Punkte vorhanden; doch reichten sie nicht hin, um dem Auge in dem grössern Theile des Umfanges eine bemerkbare Farbe zu geben. Am dichtesten standen sie am innern und die Pupille einschliessenden Rande der Chorioidea, und brachten hier einen schmalen und graulichschwarzen Ring zu Wege. Die Pupille war mässig gross, oval, und ihr längster Durchmesser ging schräge von oben und vorne nach unten und hinten. Ihr unteres Ende lag fast am untern Rande des Auges, ihr oberes aber lag um ein Bedeutendes weiter von dem obern Rande des Auges entfernt. Eine scheinbare Spalte aber in dem untern Theile der Chorioidea, wie man sie am Hühnchen anfänglich wahrnimmt, war nicht vorhanden. Dagegen fand ich in diesem untern Theile eine kleine und schwärzliche Falte der Chorioidea [einen Kamm], die von dem Sehnerven bis an die Pupille hinreichte, und nach innen in die Höhle des Auges vorsprang. Die Iris war zwar auch schon vorhanden, aber noch äusserst schmal. Die Retina war mässig dick, weich,

bildete um die Falte der Chorioidea eine Scheide, und die Kante dieser Scheide schien die Linse, oder vielmehr wohl die Linsenkapsel zu berühren. Die Linse war verhältnissmässig sehr klein und weich, erhärtete aber und wurde, wie auch die Feuchtigkeiten des Auges, kreideweiss, als ich das Auge der Einwirkung des Weingeistes ausgesetzt hatte. Eine Trübung und eine opalisirende Weisse entstand in diesen Theilen selbst schon dann, wenn der Embryo nach seinem Absterben einige Zeit in reinem Wasser gelegen hatte.

Am Ende der ersten Periode hat die Chorioidea fast allenthalben eine graubraune Farbe, und nur um die Pupille herum ist an ihr ein schwarzer Ring bemerkbar, von dem einige schwarze Strahlen divergirend auslaufen (Fig. 13 und 14). Die Pupille hat noch dieselbe Form, wie früher; ihr unterer Theil aber ist von dem untern Rande des Auges viel weiter entfernt, und deshalb hier theils die Chorioidea viel breiter, theils die Falte derselben viel grösser, wie früher.

Frühe schon, nämlich am 23. September, sahe ich ein mässig grosses Blutgefäss, dessen Ursprung ich weiterhin angeben werde, durch die Augenhöhle hindurch und in die untere Wand des Auges hineingehen. Hier verlief es an der innern Fläche der durchsichtigen Sclerotica gerade von unten nach oben bis zur Pupille hin, und theilte sich am Rande der Chorioidea in zwei Aeste, die dann einen Gefässring darstellten, der mit dem schwarzen Ringe der Chorioidea zusammenfiel, und ihm wahrscheinlich auch die Entstehung gegeben hatte.

§. 21. Weit später, als die Augen, entstehen die Geruchswerkzeuge, nämlich erst geraume Zeit, nachdem schon der vor dem Oberkiefer befindliche Antheil des Kopfes von unten nach vorne hinauszurücken begonnen hat. Es entstehen dann in diesem Antheile des Kopfes, und in einer mässig grossen Entfernung vor dem Oberkiefer, zwei kleine und etwas quergezogene Gruben, und bald darauf um jede von ihnen auch ein kleiner, ringförmiger und hautartiger Vorsprung. Während die Grube nun an Umfang noch etwas zunimmt, verlängert sich auch dieser Vorsprung, weitet sich an seinem Ende etwas mehr, als an seiner Grundfläche, aus, und erscheint zuletzt als ein kleiner, nach vorne und unten gerichteter, steifer Trichter (Fig. 13 und 14).

§. 22. Frühe schon, und wahrscheinlich nicht lange, nachdem die Augen zum Vorscheine gekommen sind, entsteht neben dem verlängerten Rückenmarke in jeder Seitenwand der Schädelhöhle eine kleine, sehr flache, längliche, fast muldenförmige, und nach aussen gehende Vertiefung. In Embryonen aus der zweiten Hälfte der ersten Periode bemerkt man, wenn man diese Vertiefung von innen ansieht, nachdem man das Gehirn entfernt hat, vier kleine, rundliche, untereinander ziemlich gleich grosse, und eben so viele nach innen offene Höhlen andeutende Schatten, die so gestellt sind, dass der Raum zwischen ihnen ein kleines Kreuz darstellt, dessen einer und horizontaler Balken etwas länger, aber auch schmaler, als der andere und senkrecht stehende ist (Fig. 25). Betrachtet man dagegen die Stelle, wo jene Vertiefung vorkommt, von aussen: so wird man zwar eine Erhöhung gewahr, jedoch nicht eine solche, die jener Vertiefung entspräche, sondern eine etwas flachere. An dieser Stelle bemerkt man dann ferner einige kleine und dunkle Flecken, die eben so viele Höhlen anzudeuten scheinen; aber theils sieht man, dass diese Höhlen nicht nach aussen geöffnet, sondern von der noch ganz durchsichtigen Haut bedeckt sind, theils auch ist die Zahl, die Figur und die Stellung dieser Höhlen eine ganz andere, als die der oben angegebenen. Man findet nämlich fünf Schatten, und diese sind in der Art in zwei Reihen geordnet, dass zwei von

ihnen eine untere, die übrigen drei aber eine obere und bogenförmige Reihe zusammensetzen (Fig. 12 und 65).

Ueber die Bedeutung dieser Schatten konnte ich mir an Embryonen aus der ersten Periode noch keine gehörige Aufklärung verschaffen; an Embryonen aber aus dem Anfange der zweiten Periode fand ich, dass innerhalb der oben angegebenen Vertiefung wirklich ein kurzarmiges und grösstentheils aus einer fibrösen Substanz bestehendes Kreuz vorhanden ist, von dem jedoch nicht alle, sondern nur zwei Arme, indem nur allein ihre Enden mit der Umgebung verwachsen sind, so frei stehen, dass man mit einem feinen Haare um sie herum kommen kann. Es sind diess der hintere horizontale und der untere senkrechte. Die beiden andern dagegen sind nach ihrer ganzen Länge mit der äussern Wandung jener kleinen und flachen Vertiefung, in welcher das oben angegebene Kreuz aufgerichtet ist, verwachsen, oder sind, mit andern Worten, nur nach innen gehende Leisten jener Wandung. Dabei ist noch zu bemerken, dass die eine dieser Leisten, und zwar die senkrecht stehende, oder die den obern Arm des Kreuzes vorstellende, mit der Zeit immer weiter hervortritt, die andere aber, oder die den vordern Arm des Kreuzes vorstellende, allmählich immer flacher wird, und schon bald nach dem Anfange der zweiten Periode allmählich beinahe verschwindet. — Was dagegen die fünf dunklern Stellen anbelangt, welche man an der Wandung jener Vertiefung, oder der Seitenwand des Schädels, von aussen her wahrnehmen kann, so schienen sie mir immer nichts weiter zu seyn, als eben so viele sehr verdünnte Stellen der eben erwähnten Wandung.

In der nunmehr beschriebenen Vertiefung, und wahrscheinlich zu gleicher Zeit mit dem darin befindlichen Kreuze, entstehen drei sehr wesentliche Theile des Gehörapparates, nämlich die halbzirkelförmigen Kanäle. Doch habe ich diese Theile entweder wegen ihrer grossen Zartheit und Durchsichtigkeit, oder weil sie mit dem Gehirn und dessen Häuten immer zugleich entfernt wurden, an Embryonen aus der ersten Entwicklungs-Periode noch nicht wahrnehmen können.

Frühe auch schon, und wahrscheinlich gleichzeitig mit den halbzirkelförmigen Kanälen, entstehen die Grundlagen der sogenannten Steine, die einen Theil der Gehörwerkzeuge ausmachen. Ihrer kommen zwei in jeder Seitenhälfte des Körpers vor, und diese haben an der Grundfläche des verlängerten Rückenmarkes dicht an der die so eben erwähnten Kanäle enthaltenden Vertiefung, und mässig weit von einander entfernt, ihre Lage. Ein jedes ferner hat eine kugelförmige Gestalt, ist äusserst klein, befindet sich in einem besondern knapp ihm anliegenden, und in die halbzirkelförmigen Kanäle übergehenden Säckchen, und besteht bis in die zweite Periode hinein aus einem glasartig durchsichtigen, ziemlich dichten, festen und elastischen, an der Oberfläche glänzenden und gallertartig-knorplichen Stoffe, der ganz demjenigen ähnlich ist, aus welchem der Kern der Rückensaite besteht, und im Weingeiste ebenfalls geraume Zeit seine Durchsichtigkeit behält, nachher aber denn doch undurchsichtig und opalisirend wird. — Sie behalten übrigens unverändert ihre Lage, auch wenn man das Gehirn und dessen Häute aus der Schädelhöhle entfernt.

§. 23. Nachdem ich in einem andern Werke *) gezeigt habe, wie bei den Fischen, wenn diese zusammen genommen als ein Ganzes betrachtet werden, die Bildung des Darmkanales, durch Erreichung einer immer grössern Zusammensetzung, je nach den verschiedenen

*) Beitr. zur Gesch. der Thierwelt. Heft 2.

Arten sich immer mehr zu veredeln strebt, ist es mir angenehm, jetzt darthun zu können, dass auch bei einer einzelnen Fischart, bei welcher diess Gebilde im Zustande der Reife auf einer hohen Stufe der Entwicklung steht, dasselbe auf einem ähnlichen Wege, wie bei den Fischen im Allgemeinen, seiner Vollendung entgegengeht.

Wenn sich bei den Embryonen des Schleimfisches der Darm dort, wo er mit dem Dottersack zusammenhängt, schon bis auf eine kleine Stelle geschlossen hat, so erscheint er als ein dünnes, gerade ausgestrecktes, dicht hinter den Kiemen ein wenig trichterförmig beginnendes, übrigens aber allenthalben gleich weites und in seiner Wandung allenthalben gleich zartes Rohr. Bald darauf aber beginnt dasselbe in einer sehr kleinen Entfernung hinter den Kiemen, nämlich von da an, wo sich die Einmündungsstelle des Dottersackes befindet, sich etwas mehr, als vor jener Stelle, auszuweiten, und sich sonach in zwei besondere Theile zu zerfallen, in einen vordern und sehr kurzen, und in einen hintern und sehr viel grössern, welcher letztere mit einer, wenn gleich äusserst geringen, doch merkbaren Erweiterung auf den erstern folgt, und von vorne nach hinten um ein Geringes verjüngt ausläuft. Es hat nunmehr der Darm eine ähnliche Beschaffenheit, wie sie der höchst einfache Darm des Hornhechtes (*Esox Belone*), der Peitzger (*Cobitis*) und, wenn wir von der relativen Länge desselben zur Länge der Bauchhöhle absehen, auch der Darm der Karpfen zeitlebens gewahr werden lässt. Der vordere, kleinere, und, wie es scheint, durchweg auch dichtere Theil, welcher Theil jetzt noch erst als eine äusserst kurze, ganz gerade verlaufende, in der Mittellinie des Körpers liegende, vorne (nämlich dicht hinter den Kiemen) von oben und unten platt gedrückte, darauf dann aber rundlich und allmählich etwas weiter werdende, Röhre erscheint, bezeichnet den Mund- oder Magendarm; der andre Theil aber, welcher um das Ende des erstern fast ringsherum ein wenig vorspringt, erscheint als der Mittel- oder Dünndarm. Eigentlich jedoch bezeichnet der vordere und kleinere Theil jetzt nur allein die Speiseröhre, und es lässt sich an ihm, wie es bei den Peitzgern, den Karpfen und bei dem Hornhechte zeitlebens der Fall bleibt, noch keine Spur eines besondern Magens erkennen.

Nur kurze Zeit aber behält der Darm die angegebene Beschaffenheit. Denn sehr bald beginnt der längere Theil sich dicht vor dem After bedeutend auszuweiten, und erhält hier eine kurze Anschwellung, die bald die Form einer Olive annimmt, mit ihrem Ende die Bauchdecken nach hinten und unten warzenförmig hinausdrängt, und schon jetzt sich als die erste Spur des Dick- oder Afterdarmes zu erkennen giebt. Deutlich sah ich diesen Theil schon lange vor der Enthüllung des Embryo's (Fig. 22, 35 bis 38).

Nachdem die Sonderung des anfänglich ganz einfachen Darmrohres in drei verschiedene Theile, nämlich in den Mund-, Mittel- und Afterdarm erfolgt ist, nimmt diess Gebilde so an Länge zu, dass der Mittel- oder Dünndarm schon in der ersten Entwicklungs-Periode genöthigt wird, eine Windung zu machen (Fig. 35 bis 38). Diese nun bildet sich dicht hinter dem Anfange des erwähnten Darmstückes, und geht, wie es bei allen Wirbelthieren der Fall zu seyn scheint, deren Dünndarm Windungen zu machen genöthigt ist, mit ihrem gewölbten Theile in die linke Körperhälfte hinein *). Bei einigen Individuen macht der Dünndarm in der ersten Periode noch eine zweite, aber viel kleinere Windung vor seinem Uebergange in den Dickdarm.

*) Burdach's Physiol. Bd. 2. S. 496 (eine Anmerkung von mir).

Anfänglich besteht der Darmkanal aus einem durchweg homogenen und gekörnten Schleimstoff. Aber schon beim Beginne der dritten Woche bemerkt man, dass sich in ihm besondere Häute ausbilden wollen. Es scheint dann, als bestände der Darm aus einer sehr zarthäutigen und sehr durchsichtigen Röhre, die ihrer ganzen Länge nach mit einer weisslichen, etwas ins Gelbe spielenden und undurchsichtigen Masse angefüllt ist, die gleichsam, als wäre sie zerbröckelt, nach der ganzen Länge des Dünndarmes eine Menge aufeinander folgender, quergehender, oder vielmehr ringförmiger Einschnitte, in dem Dickdarme aber einige durch die Länge desselben gehende Einschnitte gewahr werden lässt (Fig. 38). Untersucht man aber diese Masse näher, so wird man finden, dass sie die erste Spur der Schleimhaut ist, und dass diese Haut schon gleich bei ihrem Beginne dahin strebt, besondere Falten zu werfen. Die äussere Haut dagegen, die etwa dreimal dünner, als die Schleimhaut, und jetzt noch ganz einförmig ist, späterhin aber zu einer Muskel- und einer Zellgewebs-Schicht sich ausbildet, nimmt in der ersten Periode an der Faltenbildung noch nicht den mindesten Antheil.

Die angegebenen Falten der Schleimhaut sind bei ihrem ersten Auftreten noch sehr roh, im Verhältniss zu ihrer Länge sehr dick, und stellen eine Menge sehr kurzer Leisten dar.

Der Dottersack schnürt sich schon in der ersten Entwicklungs-Periode so sehr vom Darne ab, dass er am Ende derselben nur noch mittelst eines dünnen, kurzen, und ganz dichten Stieles mit dem Darne in Verbindung steht. Uebrigens hängt er nicht, wie es in den Vögeln und Säugethieren der Fall ist, mit der Mitte des Dünndarmes, sondern mit dem vordern Ende desselben zusammen. Auch muss ich hier noch bemerken, dass im Schleimfische nicht, wie in den Embryonen der Vögel und Säugethiere, ein Theil des Darmes durch den Nabel, nämlich durch die Einschnürung zwischen der Leibeswand und dem Nabelsacke, jemals weit aus der Bauchhöhle hervordringt, sondern dass am Ende der ersten Periode die kleine Schlinge, die von dem vordersten Stücke des Dünndarmes dargestellt wird, nur kaum etwas in dem Nabel vorliegt (Fig. 22).

§. 24. Wie das Gekröse entsteht, habe ich nicht erkennen können. Ich habe nur gesehen, dass es schon am Ende der ersten Entwicklungs-Periode vorhanden war, und dann eine schmale, aber ziemlich dicke Platte darstellte, die von dem vordern Ende des Mitteldarmes bis ungefähr zur Mitte des Afterdarmes verlief. — Wahrscheinlich entsteht es ganz auf dieselbe Weise, wie im Hühnchen.

Das Merkwürdigste, was ich vom Gekröse angeben kann, ist der Umstand, dass es, selbst wenn es noch eine sehr schmale Falte darstellt und wahrscheinlich unlängst erst entstanden ist, nicht, wie in andern Wirbelthieren, seiner Länge nach mit dem Wirbelstamme, sondern schon, wie in erwachsenen Schleimfischen *), mit dem äussern Rande der rechten Niere verbunden ist. Ob sich nun aber die Nieren früher, als das Gekröse bilden, oder ob das Umgekehrte der Fall ist, ferner ob das Gekröse schon ursprünglich in der rechten Körperhälfte liegt, oder erst nachher von der Achse des Stammes dort sich hinzieht, muss ich unentschieden lassen.

§. 25. Die Leber giebt sich schon etwas vor der Mitte der ersten Entwicklungs-Periode zu erkennen, in derjenigen Zeit nämlich, da der Dottersack sich vom Darne schon in so weit abgeschnürt hat, dass er nur noch durch einen engen Kanal mit ihm zusammenhängt.

*) Man sehe meine Beiträge zur Gesch. der Thierwelt Abtheil. III.

Sie erscheint dann in dem Zwischenraume, den dicht unter dem Anfange des Dünndarmes die hintere Wand des Dottersackes und die gleiche Wand des Nabelsackes zwischen sich haben (Fig. 22, h). Demnach erscheint die Leber des Schleimfisches hinter dem Dottersacke, anstatt dass die Leber der Haifische, der höhern Amphibien, der Vögel und der Säugethiere vor dem Dottersacke zum Vorscheine kommt. Die Ursache dieser ganz entgegengesetzten, und deshalb sehr merkwürdigen, Lagerung ist lediglich wohl darin zu suchen, dass der früher, als die Leber, auftretende Dottersack unter allen Wirbelthieren, bei denen sich ein solcher den Dotter aufnehmender Anhang des Darmkanales ausbildet, beim Schleimfische am weitesten nach vorne liegt, nämlich dicht hinter dem Herzen sich befindet, und mit dem vordern Ende des Dünndarmes zusammenhängt, so dass für die Leber, die bei den Wirbelthieren gleichfalls immer zum Dünndarme in nächster Beziehung steht, kein anderer Platz, als hinter dem Dottersacke übrig bleibt. Ueber die erste Entstehung der Leber habe ich keine befriedigende Beobachtung anzuführen; der Analogie aber nach ist dieses Organ auch im Schleimfische wahrscheinlich ein Erzeugniss des Darmkanales, und zwar eine dicht hinter der Einmündung des Dottersackes Statt findende Ausstülpung jenes Kanales.

In denjenigen Embryonen des Schleimfisches, in welchen ich die Leber zuerst sahe, stellte sie eine sehr kleine, ganz platte, in der Mitte weniger, als an den Rändern dicke, weisse und halb durchsichtige Scheibe dar, die in ihrer Gestalt einige Aehnlichkeit mit denjenigen Pflanzenblättern hatte, welche man *Folia ovato-cordata* nennt (Fig. 10). Bis auf den ausgeschweiften und nach oben und vorne gekehrten, Theil ihres Randes hatten die übrigen Theile ihres Randes, und zwar in einer nur mässig grossen Breite, ein sehr fein gekörntes oder vielmehr höckeriges, durch die Endigungen der kurzen und verhältnissmässig dicken Gallengefässe hervorgebrachtes Aussehen; in ihrer Mitte aber, wo sich der Stamm der Gallengefässe befand, war sie sowohl an der hintern, als vordern Fläche ganz glatt und weit mehr, als an den Rändern, durchscheinend. Ihr konkaver Rand umfasste die untere Wand des Dünndarmes, und ihre vordere Fläche war zur einen Hälfte mit der hintern, zur andern mit der linken Wand des Dottersackes verwachsen. Von einer Gallenblase war noch keine Spur vorhanden (Fig. 35 und 36).

Untersuchungen zu Folge, die ich an ältern Embryonen angestellt habe, behält die Leber bis an das Ende der ersten Periode die oben beschriebene Form bei, und wird bis dahin nur dicker und überhaupt ein wenig grösser. Ihr körniges Gefüge aber tritt im Laufe dieser Periode immer deutlicher hervor und breitet sich immer weiter gegen die Mitte aus; ihre gelblich weisse Farbe geht in eine schwach rothe über, und an ihrer hintern Fläche kommt eine kleine, weisse und birnförmige Erhöhung zum Vorschein, die mit ihrem Stiele nach oben gerichtet ist und dicht hinter der Einmündung des Dottersackes in den Darm übergeht, dem mittlern oder glatten Theile jener Fläche der Leber angehört, sehr bald eine verhältnissmässige beträchtliche Grösse annimmt, und sich deutlich genug dann als die Gallenblase kund giebt (Fig. 39 und 40). Muthmaasslich ist die Gallenblase mit ihrem Stiele hier nur eine Anschwellung des Stammes der Gallengefässe.

§. 26. Von der Milz konnte ich nur erst lange nach der Mitte dieser Periode eine Spur auffinden, und es scheint, als käme sie etwas später zum Vorschein als die Leber. Wolf-sche Körper (oder falsche Nieren), ähnlich denjenigen der Vögel und Säugethiere, kommen im Schleimfische niemals vor, wahrscheinlich aber auch nicht solche, als Joh. Müller in den Larven der Batrachier gefunden hat. Zwar habe ich frische Embryonen des *Blennius* auf

diese Organe nicht mehr untersuchen können, doch schienen wenigstens die im Weingeiste aufbewahrten, selbst die aus der ersten Periode, aller Andeutungen zu ermangeln.

Die Nieren dagegen werden schon frühe erzeugt, und vermuthlich schon etwas früher, als die Leber. — Eine jede von ihnen erscheint, nachdem sich der Darm zu einem vollständigen Kanale ausgebildet hat, dicht über derselben als eine Ablagerung von röthlicher und sehr durchscheinender Gallertsubstanz, die innig mit der untern Fläche des Rückens verwachsen ist, und eine sehr schmale, und von dem hintern Ende der Bauchhöhle bis beinahe an das vordere Ende dieser Höhle sich hinstreckende, Platte darstellt. Recht deutlich jedoch zeigt sich diese Platte nur in dem hintersten Winkel der Bauchhöhle, wiewohl sie auch hier nur sehr dünn ist; nach vorne aber wird sie so sehr zart, dass sie nur mit Mühe bemerkt werden kann, weshalb sich denn auch nicht genau angeben lässt, wo sie nach vorn eigentlich sich endigt. Es scheint demnach, dass diese Platte zuerst in dem hintersten Theile der Bauchhöhle zum Auftreten kommt, und sich von hier aus allmählich immer weiter nach vorne verlängert.

Allmählich nehmen [darauf die beschriebenen Platten insbesondere in ihrem hintersten Drittel, wo sie untereinander verschmolzen sind, auch an Dicke zu, und stellen hier schon mehrere Tage zuvor, ehe die äussere Eihaut zerreisst, zwei dicht nebeneinander liegende, im Verhältnisse zu ihrer Breite ziemlich lange, nach hinten spitz auslaufende, und nach innen gegen die Bauchhöhle mässig stark hervortretende, Anschwellungen dar, von denen jedoch die rechte sich gewöhnlich etwas weiter nach vorne, als die linke erstreckt.

§. 27. Was das Gefässsystem anbelangt, so sind hier zu untersuchen 1) das Herz, 2) die Gefässe des Körpers, 3) die Gefässe des Dottersackes, 4) die Verbindung der Gefässe des Körpers mit denen des Dottersackes.

1) Ueber die erste Bildung des Herzens bin ich ausser Stande gewesen, mich gehörig zu unterrichten; vermuthlich aber entsteht es auf eine ähnliche Weise, wie in dem Hühnchen *), nämlich durch Anschwellung und Verflüssigung eines Theiles von der äussern Parthie des Schleimblattes, oder von dem sogenannten Gefässblatte. Nach seinem Ursprunge stellt es auch wahrscheinlich einen kleinen, länglichen, gegen seine Enden spitz auslaufenden, etwas bogenförmig gekrümmten, mit seiner Konvexität nach der linken Seite gekehrten, und bis auf seine Enden von dem Schleimblatte frei gewordenen, Schlauch dar, welcher Schlauch dann bald darauf etwas hinter seiner Mitte eine Einschnürung erhält, und dadurch nun in zwei Hälften, eine vordere und eine hintere, zerfällt. Gleichzeitig fangen die beiden Hälften an, blasenförmig aufzuschwellen und sich so zu lagern, dass die vordere, oder die nachherige Herzkammer (Ventriculus cordis) mehr in die linke, die hintere aber, oder die nachherige Vorkammer (Atrium cordis) mehr in die rechte Körperhälfte zu liegen kommt. Wenigstens sah ich schon frühe, und zwar in Embryonen, die nur wenige Tage älter seyn konnten, als die im 10ten §. beschriebenen, das Herz zweitheilig, und beide Hälften auch schon in der Art, wie oben angegeben worden, gelagert. Wenn nun aber das Herz sich in zwei Hälften geschieden hat, nimmt die vordere und linke sehr bald die Form einer etwas länglichen, mässig gekrümmten, und mit einem kleinen Blindsacke über die angegebene Einschnürung nach hinten vorspringenden, Blase an, die Hinsichts ihrer Form nicht unähnlich

*) Von Baer in Burdach's Physiologie Bd. 2.

dem Magen des Menschen oder des Schweines ist, die hintere und etwas kleinere Hälfte aber erhält eine ovale Gestalt, und kommt mit ihrem längsten Durchmesser parallel mit der Achse des Körpers zu liegen. Wo die angegebene Einschnürung entstand, bildet sich allmählich ein kurzer und mässig, aber allenthalben gleich weiter Kanal aus, der etwas schräge von vorne und links nach hinten und rechts geht, und die Vorkammer mit der Herzkammer in Verbindung setzt (Fig. 29).

Im Verhältnisse zum Gesamtkörper hat das Herz gleich anfänglich einen nur sehr geringen Umfang (Fig. 9), jedoch erscheint es verhältnissmässig um so grösser, je jünger der Embryo ist. Hinsichtlich seiner Lage, so befindet es sich wenigstens dann, wenn es sich schon in zwei besondere Hälften, nämlich in die Vorkammer und in die Herzkammer abgetheilt hat, dicht unterhalb der vier hintern Kiemenpaare (Fig. 9 und 22). Nach unten tritt es mit seinen Bogen ziemlich stark hervor, befindet sich vor dem Dottersacke, und ist an seiner untern Seite noch nicht von Knorpelstücken oder Muskeln umgeben, sondern schimmert noch durch die Hautdecken dicht vor dem Nabelsacke klar hindurch. Ein Herzbeutel ist in der letzten Hälfte der ersten Periode schon wahrzunehmen; wie er aber entsteht, habe ich nicht ermitteln können: wahrscheinlich jedoch entsteht er auf gleiche Weise, wie in den höhern Wirbelthieren.

Die Herzkammer hat schon um die Mitte der ersten Entwicklungs-Periode ziemlich dicke, und unter allen übrigen Theilen des Herzens die dicksten Wände, und zeigt, wenn sie ihres Blutes sich entleert hat, ein weisslich durchscheinendes Aussehen, die Vorkammer dagegen ist hautartig dünne, und bleibt, selbst wenn sie vom Blute sich entleert hat, etwas röthlich gefärbt. — Veränderungen der so eben angegebenen Form und Beschaffenheit kommen in der ersten Entwicklungs-Periode weder an der einen, noch an der andern Hälfte des Herzens vor. Dagegen weitet sich vor dem Schlusse dieser Periode das einfache Blutgefäss, in das die Herzkammer sich nach vorne fortsetzt [die Kiemenschlagader], in einer mässig grossen Entfernung von diesem Antheile des Herzens, nicht unbeträchtlich aus, verdickt sich daselbst auch etwas in seinen Wänden, und stellt dann nach einiger Zeit eine kleine und ovale Anschwellung dar, deren Achse parallel mit der Achse des Körpers verläuft, und die nunmehr die sogenannte Herzzwiebel bezeichnet (Fig. 30). In derselben Zeit ferner verkürzt sich der die Herzkammer mit der Vorkammer verbindende Kanal (Canalis auricularis), wenn gleich nicht sehr, doch um etwas, und beide Theile des Herzens werden jetzt dadurch etwas dichter aneinander gezogen.

In der zweiten Hälfte der ersten Entwicklungs-Periode pulsirt das Herz, wenn gleich langsam, doch recht kräftig. Wenn sich die Vorkammer zusammenzieht, wird sie mehr rundlich, und gleichzeitig verkürzt sich dabei der Kanal zwischen ihr und der Herzkammer; wenn sich dagegen diese zusammenzieht, so verkürzt sich der Kanal, welcher sie mit der Herzzwiebel verbindet.

2) Wie sich die Blutgefässe der Leibeswand und derjenigen Organe, welche ihr angehören, bilden, habe ich gleichfalls nicht wahrnehmen können. Wenn sie aber in ihren wesentlichsten Theilen, namentlich um die Mitte und in der letztern Hälfte der ersten Entwicklungs-Periode vorhanden waren, so hatten sie folgenden Verlauf (Fig. 5, 6, 7 und 22).

Aus der Herzzwiebel gehen nach vorne und oben vier Paare zarter Gefässzweige hervor, deren jeder ganz einfach durch einen der Kiemenbogen von unten nach oben hinaufsteigt. Ueber den Kiemenbogen fliessen darauf alle Zweige wieder untereinander zusammen, und

setzen ein mässig grosses Blutgefäss, die Aorta, zusammen, das dicht unter der Rückensaite, oder der Grundlage der Wirbelsäule, von den Kiemen bis an die Spitze des Schwanzes verläuft, und auf seinem Wege einzelne höchst zarte Aeste, namentlich einen Hauptast zum Darmkanale, nach vorne aber zwei symmetrische, und auf die beiden Seitenhälften des Embryo's vertheilte, Aeste aussendet. Ein jeder dieser letztern verläuft erst zwischen den obern Anheftungen der Kiemen und dem verlängerten Marke, darauf in dem Kopfe unterhalb und in der Nähe des äussern Randes der hintern Hirnhälfte, und schickt zuletzt einen über der untern Wand der Augenhöhle verlaufenden Zweig neben dem Sehnerven ins Auge hinein. Im Auge steigt dieser Zweig endlich, und zwar auf der innern Fläche der Sklerotika, wo sich die Falte der Chorioidea befindet, nach aussen und oben hinauf, und theilt sich in zwei Reiser, die einen Ring in dem äussern Rande der beginnenden Iris bilden.

Das Blut des Kopfes sammelt sich in zwei ziemlich starken Venen (den vordern Hohlvenen), die einen ähnlichen Verlauf und eine ähnliche Lage, als die beiden grossen Arterien des Kopfes haben, beide bis etwas hinter das Herz gehen, und sich hier mit zwei andern Venen, die aus dem hintern Theile des Körpers kommen (den hintern Hohlvenen), verbinden. Von diesen letztern Venen nimmt die eine an der Spitze des Schwanzes ihren Anfang, verläuft durch den Schwanz unterhalb der Aorta nach vorne hin, geht darauf in die Bauchhöhle hinein, nimmt ihren Lauf weiter nach vorne durch die Niere der rechten Körperhälfte hindurch, und vereinigt sich zuletzt mit der rechten vordern Hohlvene. In ihrem Verlaufe nimmt sie das Blut des Schwanzes und der rechten Hälfte des Bauchstückes, also auch das der rechten Niere, auf. Die andere dieser Venen entspringt in dem hintern Ende der linken Niere, nimmt das Blut derselben und überhaupt das der linken Hälfte des Bauchstückes auf, und geht zuletzt in die linke vordere Hohlvene über.

Auf dem Darmkanale verläuft eine besondere, nur ihm allein angehörige, und ziemlich starke Vene (die Gekrösvene), und diese entspringt mit zwei kleinen Zweigen, von denen der eine an der obern, der andere an der untern Seite des Dickdarmes liegt, und von denen der letztere sich an dem vordern Ende des Dickdarmes um die linke Seite desselben herum-schlägt, um sich vor ihm mit dem obern Zweige zu vereinigen. Der Stamm der Vene verläuft übrigens an der obern Seite des Dünndarmes, da wo sich das Gekröse an ihn anheftet.

Erwähnt zu werden verdient noch, dass in der ersten Entwicklungs-Periode sowohl der Darmkanal, als auch alle aus dem serösen Blatte entstandene Theile des Embryo's, noch sehr bleich sind, so dass es scheint, als sey in dieser Periode die Verzweigung aller Blutgefässe jener Theile nur erst sehr wenig entwickelt. Am meisten aber sind die Nieren und der Darmkanal geröthet.

3) Auf der Aussenseite des Dottersackes befinden sich, und das namentlich schon um die Mitte der ersten Entwicklungs-Periode, zwei besondere und einander gegenüberstehende Gefässverzweigungen, eine auf der gegen die Unterleibshöhle und den Schwanz gekehrten, also auf der hintern, und eine andere auf der gegen den Kopf gekehrten, oder der vordern Wand des Dottersackes. Das hintere Gefässnetz (Fig. 5 und 6) beginnt in der Nähe des Dünndarmanfanges mit einem kurzen, aber ziemlich weiten Stamme, und breitet sich sogleich in eine Menge Zweige aus, die nach unten und an beiden Seiten des Dottersackes, der rechten nämlich und linken, bis fast zur Mitte desselben verlaufen, durch eine Menge zarter Anastomosen untereinander vielfach verbunden sind, und ganz das Aussehen gewähren, wie die Blutgefässnetze auf dem Dottersacke des Hühnchens. Die andere Gefässverzweigung (Fig.

5, 6 und 7) beginnt in der Nähe des Herzens mit einem ziemlich weiten und nur mässig langen Stamme, der sich an der vordern und obern Seite des Dottersackes auf seinem Wege nach unten bogenförmig erst von rechts nach links, und darauf umgekehrt von links nach rechts krümmt, so dass er die Gestalt eines langgestreckten römischen S hat. Seitwärts sendet er keine Zweige ab, nach unten aber, und zwar in der Gegend, wo auf dem Dotter die Oeltropfen liegen, theilt er sich in zwei symmetrische Aeste, die alsbald weit auseinander fahren, bogenförmig nach hinten und unten verlaufen, und mit ihren untern Enden einander wieder nahe treten. Zwischen beiden Aesten bleibt an der vordern Seite des Dottersackes ein von Gefässen freier Raum, und dieser Raum nimmt ungefähr den fünften Theil von der Oberfläche des Dotters ein; die beiden Aeste aber stellen gleichsam eine um den Dottersack gehende Zone dar. Nach hinten dagegen gehen aus jedem Aste unter fast rechten Winkeln und in grosser Menge lauter sehr zarte Zweige hervor, die sich dann, gegen die Mitte, oder den Aequator des Dottersackes sich immer mehr ausbreitend, ebenfalls durch zarte Anastomosen netzförmig untereinander verbinden, daselbst ihr Ende finden, und zum Theil unmittelbar in die Verzweigungen des an der hintern Seite des Dottersackes befindlichen Gefässnetzes übergehen. — Das hintere Gefäss mit seinen Verzweigungen werde ich der Kürze halber fortan das zuführende, das vordere aber das abführende Blutgefäss des Dottersackes nennen. Jenes entspricht in Hinsicht der Verrichtung der Nabelvene, dieses der Nabelarterie höherer Wirbelthiere.

Unter der Form, die ich so eben beschrieben habe, erscheinen beide Gefässnetze einige Zeit über die Mitte der ersten Periode hinaus. Späterhin aber nimmt der Stamm des abführenden Gefässnetzes, indess der Dotter und dessen Sack immer mehr an Umfang gewinnen, auffallend an Länge zu und treibt zugleich auch seitwärts eine Menge kleiner Zweige hervor. Seine beiden Aeste dagegen rücken, indess sie gar nicht sich mehr verlängern, immer dichter an einander, bis sie endlich dicht neben einander gerade von oben nach unten hinab laufen (Fig. 11). Gleichzeitig ferner vermehren, verlängern und verbreiten sich die Zweige, die von diesen Aesten nach hinten ausgehen; und theils hiedurch, theils durch das Anbilden von Seitenzweigen an den Stamm des abführenden Gefässes geschieht es denn, dass allmählich die ganze vordere Hälfte des Dottersackes mit einem Gefässnetz umspinnen wird. — Auch die Verzweigung des zuführenden Blutgefässes wird indessen immer grösser; besonders aber breitet sie sich noch weiter nach unten aus, so dass zuletzt am Schlusse der ersten Entwicklungsperiode auch die ganze hintere Hälfte des Dottersackes von einem Gefässnetz umstrickt ist.

4) Anbelangend die Verbindung der Blutgefässe des Dottersackes mit denen der übrigen Theile des Embryo's, so geht nur allein die Gekrösvene, und zwar unmittelbar und ursprünglich ungetheilt, in den Stamm des zuführenden Blutgefässes über. Diese Verbindung geht sie übrigens, nachdem sie sich an der rechten Seite des Dünndarmes von oben nach unten umgebogen hat, über dem Ausschnitte der Leber ein, also da, wo die Leber mit dem Darmkanale zusammenhängt. Das abführende Blutgefäss des Dottersackes dagegen verbindet sich mit dem Herzen und den Hohlvenen. Die beiden Hohlvenen einer jeden seitlichen Körperhälfte fliessen nämlich in einen gefässartigen, kurzen, ziemlich weiten, etwas gekrümmten, und der künftigen Speiseröhre anliegenden, Behälter zusammen, dessen Achse schräge von oben und hinten nach unten und vorne, und ausserdem auch noch nach innen gerichtet ist. Diese Verlängerungen der Hohlvenen beider Körperhälften treten darauf, nachdem sie die künftige Speiseröhre als ein Halbring umfasst haben, unterhalb derselben unter einem spitzen Winkel zu einem ebenfalls

kurzen Stamme zusammen, der aber etwas enger ist, als eine jede jener beiden angeschwollenen Verlängerungen der Hohlvenen. Der Stamm selber vereinigt sich dann, und zwar in einer geringen Entfernung hinter dem Herzen, unter einem kaum merklichen nach vorne gekehrten Bogen so mit dem Stamme des abführenden Blutgefässes des Dottersackes, dass der eine nur als eine Verlängerung des andern erscheint (Fig. 22 und 30). Dort endlich, wo diese beiden Stämme in einander übergehen, kommt aus ihrer vordern Wand ein kurzer und mässig weiter Gefässkanal hervor, der von unten nach oben etwas aufsteigt, und sich unmittelbar in die Vorkammer des Herzens einmündet (Fig. 30). Es stehen demnach die Hohladern mit dem abführenden Blutgefässe in enger Verbindung, und an der Stelle, wo alle diese Gefässe zusammenkommen, gehen sie in einen kurzen Gefässstamm, und durch diesen in das Herz selbst über.

Schon aus dem, was ich bis dahin über das Gefässsystem der noch sehr jungen Embryonen des Schleimfisches angeführt habe, wird Jeder ersehen können, dass bei ihnen das Blut, während es durch die einzelnen Theile derselben hindurchströmt, einen Weg nehmen muss, wie man ihn bis jetzt bei keinem andern Thiere weiter, während diess in seiner ersten Entwicklung begriffen ist, bemerkt hat. Näher angegeben, so fliesst bei den Embryonen des Schleimfisches das Blut der Gekrösvenen in das zuführende Blutgefäss des Dottersackes, geht aus diesem in das abführende Blutgefäss über, und wird durch letzteres dem Herzen näher gebracht. Gleichzeitig aber fliesst auch das Blut der Hohladern in deren (der Hohladern) frei liegende und schlauchartige Anschwellungen, und von hier aus in die einfache Verlängerung derselben (dieser Anschwellungen) und kommt endlich ebenfalls in die Nähe des Herzens. Hier vermischt es sich dann mit dem Blute, das ihm vom Dottersacke her zuströmt, und beide Ströme, nämlich der vom Dottersacke und der aus dem Leibe des Embryo's kommende, gehen dann vereint durch den kurzen Kanal, der mit der Vorkammer zusammenhängt, endlich in das Herz über. Da übrigens sowohl der Stamm des abführenden Blutgefässes des Dottersackes, als auch, und noch mehr, die angeschwollenen Verlängerungen der Hohladern selbst, einzeln für sich viel weiter sind, als der Kanal, der da, wo diese Theile zusammentreffen, entsteht, und sie mit dem Herzen verbindet: so scheint es, als würde durch diese Einrichtung die Vermischung des Blutes, das vom Dottersacke herkommt, mit dem, das aus dem Leibe zuströmt, in einem hohen Grade, bevor es bei erfolgender Diastole der Vorkammer ins Herz hineindringt, gar sehr befördert.

§. 28. In dem vorigen Paragraphen ist angegeben worden, dass die beiden Aeste des abführenden Dottersack-Gefässes, oder der Nabelarterie, anfänglich zwei Halbbogen darstellen, die eine von Blutgefässen freie, und mit einer Kreisfläche zu vergleichende, Stelle an dem Dottersacke umschliessen, dass sie späterhin aber nach ihrer ganzen Ausdehnung immer dichter aneinander rücken, bis sie endlich nach ihrer ganzen Länge dicht nebeneinander zu liegen kommen. Bei dieser Wanderung ferner verkürzen sie sich, obgleich der Dottersack an Umfang zunimmt, dennoch ein wenig, dagegen nimmt der Stamm, dem sie angehören, auffallend an Länge zu, und die aus ihm seitwärts hervorwachsenden Zweige nehmen zum Theil nunmehr die Stelle derjenigen Zweige, und namentlich der obern (der dem Rumpfe nächsten) ein, welche den beiden erwähnten Aesten angehörten. [Man vergleiche die Abbildungen 7 und 11 auf der ersten Tafel]. Nicht wahrscheinlich nun ist es, dass eine solche Veränderung in der Lage dieser auf dem Dottersacke ausgebreiteten Gefässe Statt haben könnte, wenn die Wandung des Dottersackes ganz einfach wäre, und die Gefässe, namentlich die bedeutendern

(die dickern Abschnitte derselben), einer solchen einfachen Wandung angehörten. Denn es ist nicht wahrscheinlich, dass die ziemlich dicke Wandung des Dottersackes in ihrer ganzen Dicke an der einen Stelle sich aus weitem Umkreise auf einen ganz kleinen Raum zusammenzieht, an einer andern Stelle aber umgekehrt sich aus einem kleinen Raume zu einem weiten Umfange ausdehnt, wobei zugleich an der kleiner werdenden Stelle die Dicke ab, an der andern aber, oder der an Umfang gewinnenden, die Dicke zunimmt. Ich vermuthe deshalb, dass der Dottersack aus zwei verschiedenen Schichten besteht, dass nur der äussern von ihnen die Dottergefässe angehören, und dass nur diese es ist, die, während der ganze Dottersack an Umfang zunimmt, an der einen Stelle zusammenschrumpft, an einer andern aber sich immer mehr ausbreitet. Ich vermuthe also, dass auch beim Schleimfische ein besonderes Gefässblatt der Keimhaut vorhanden ist, und dass dieses Blatt dem Schleimblatte anhängt und die Bildungen, die das Schleimblatt macht, gleichfalls eingeht. Dass übrigens die Blutgefässe des Dottersackes nicht ganz oberflächlich auf ihm verlaufen, sondern in dessen Wandung selbst liegen, habe ich deutlich genug wahrnehmen können, nur bin ich nicht im Stande gewesen, durch das Messer die Wandung des Dottersackes in zwei besondere Schichten zu zertrennen.

§. 29. Wenn der Embryo so weit gediehen ist, dass er die äussere Eihaut zu sprengen vermag, ist seine äussere Gestalt noch bedeutend von der seiner Eltern verschieden. Näher angegeben, so ist der Kopf, selbst abgesehen von den sehr weit hervorragenden Augen, der breiteste Theil des Leibes, dafür aber auch im Vergleich zu spätern Zeiten, weil die Kiefern, das Zungenbein und die Kiemen jetzt noch wenig ausgebildet sind, sehr niedrig. Vorne ist der Kopf abgerundet, und das Maul liegt noch etwas hinter diesem Ende. Die Gesichtstheile haben, abgesehen von den Augen, im Verhältniss zu den Schädeltheilen eine noch geringe Grösse. Das durch die Kopfdecken durchschimmernde und verhältnissmässig sehr grosse Gehirn füllt die Schädelhöhle vollständig aus, und reicht bis an das vordere Ende des Kopfes (bis an die Nasengruben) (Fig. 12 und 13). Die zweite Hirnmasse liegt nicht weit hinter den Augen, sondern zwischen denselben, und das verlängerte Mark reicht von den Augen bis zu dem Brustgürtel hin. Durch das Gehirn und die Augen hat der Kopf jetzt einen verhältnissmässig viel grössern Umfang, als späterhin. Von dem Brustgürtel fällt der Leib an beiden Seiten sehr ab, da der Darm noch sehr kurz und allenthalben noch sehr enge ist, die Bauchdecken aber dem Darne knapp anliegen und eine relativ nur sehr kleine Bauchhöhle umschliessen (Fig. 13 und 14). Der Schwanz ist schon beträchtlich lang, aber weil seine Flosse noch wenig ausgebildet ist, verhältnissmässig schmaler, und ausserdem auch, da seine Muskeln nicht sehr ausgewirkt sind, verhältnissmässig dünner, als späterhin. Dottersack und Nabelsack sind beträchtlich gross, und die in dem erstern enthaltene Flüssigkeit beträgt an Masse weit mehr, als der Dotter, ehe die Entwicklung der Frucht begonnen hatte; und es besitzen jetzt Dotter- und Nabelsack, nachdem nunmehr schon alles Eiweiss sich mit dem Dotter vermischt hat, überhaupt ihre bedeutendste Grösse.

Der Embryo bewegt, wenn man ihn aus dem Chorion herausgenommen und in kaltes Wasser gelegt hat, den Schwanz krampfhaft, und öffnet und schliesst auch schon, obgleich nur langsam, seinen Mund. Doch habe ich die Bewegung des Schwanzes auch schon viel früher, namentlich schon am 23. September, oder ungefähr am dreizehnten Entwicklungstage gesehen.

D r i t t e r A b s c h n i t t .

Z w e i t e E n t w i c k e l u n g s p e r i o d e .

Von der Enthüllung des Embryo's bis zur Geburt desselben.

§. 30. Wenn der Embryo das Chorion durchbrochen hat, verlässt er nicht sogleich den mütterlichen Leib, sondern bleibt noch lange, und zwar bis ungefähr zur Mitte des Januars, in dem Eierstocke zurück, so dass also die Zeit, die der Embryo, von dessen ersten Bildung an gerechnet, innerhalb der Mutter zu seiner Entwicklung bedarf, ungefähr vier volle Monate beträgt. Während dieser Zeit lebt er zwar noch von dem beträchtlichen Ueberreste des Dotters, den er aus dem Eie mit sich nahm, doch grossentheils auch von der Flüssigkeit des Eierstockes, deren ich im siebenten Paragraphen erwähnt habe und die ihn nunmehr rings umgiebt; denn zur Zeit seiner Geburt ist er um mehreremale grösser, als das ganze Ei, und mithin auch, als der Dotter es war, aus dem er seine Entstehung nahm. Ob er aber die Flüssigkeit des Eierstockes durch die Hautdecken, oder vielmehr durch den Mund sich aneignet, lässt sich zwar nicht mit Gewissheit angeben, wahrscheinlich jedoch durch jene sowohl, wie durch diesen. Die Gründe für diese Meinung werde ich späterhin anführen. Hier will ich nur noch bemerken, dass der Embryo, nachdem er das Chorion abgestreift hat, obschon er dann mit den Geschlechtstheilen der Mutter in keiner unmittelbaren, sondern durch die ihn umgebende Flüssigkeit nur in einer mittelbaren Verbindung steht, dennoch, und besonders in den frühern Monaten seiner Entwicklung, wenige Stunden nach dem Tode der Mutter gleichfalls abstirbt. Diese Erscheinung nun aber lässt mich glauben, dass schon bald nach dem Tode der Mutter eine solche Entmischung in jener Flüssigkeit vor sich geht, dass sie zur Ernährung der Frucht nicht mehr tauglich ist. Zugleich ergiebt sich aus dieser Erscheinung, wie überaus wesentlich jene Flüssigkeit für die Ernährung der Frucht ist.

Das abgestreifte Chorion wird von der Flüssigkeit des Eierstockes, wie die Linsenkapsel nach der einen Art der Staaroperation von dem Humor aqueus des Auges, und diess schon innerhalb weniger Tage, vollständig aufgelöst; denn nicht lange, nachdem der Embryo es verlassen hat, findet man davon auch nicht die mindeste Spur mehr; ausgestossen aber kann es von der Mutter nicht werden, ohne dass auch die Eierstocksflüssigkeit und der Embryo selber verloren gingen.

§. 31. Je grösser die Embryonen werden, desto mehr nimmt zwar ihr Behältniss, der Eierstock, an Umfang zu, so dass es zuletzt beinahe einen eben so grossen Raum, als alle übrige Eingeweide der Bauchhöhle zusammen erfüllt, doch werden sie demunerachtet allmählich so beengt, dass sie zuletzt dicht zusammengepackt erscheinen, und zwischen ihnen selbst, so wie zwischen ihnen und ihrer Umgebung, nur geringe und von der oben erwähnten Flüssigkeit ausgefüllte Zwischenräume verblieben sind. Ueberhaupt ist in dem Eierstocke gegen das Ende der Schwangerschaft weit weniger Flüssigkeit, als um die Mitte derselben enthalten, aus welcher Erscheinung nun, zusammengehalten mit derjenigen, dass sich die Früchte von

dieser Flüssigkeit ernähren, sich vielleicht schliessen lässt, dass die Absonderung der erwähnten Flüssigkeit in späterer Zeit weit rascher, als in der frühern, vor sich gehen mag.

In der ersten Entwicklungs-Periode waren schon alle Organe des Schleimfisches, mit Ausnahme nur der Geschlechtstheile und der Bauchflossen, rasch vorgebildet worden; in dieser zweiten Periode aber werden sie langsam weiter ausgebildet, und die wenigen noch fehlenden kommen jetzt auch zu den übrigen noch hinzu. Dagegen wird der Dotter in diesem Zeitraume vollständig verzehrt, und mit ihm schwinden zugleich auch der Dottersack und der Nabelsack.

§. 32. Im vierzehnten Paragraphen habe ich angegeben, dass die fibröshäutige Scheide, die den Stamm der Wirbelsäule zusammensetzen hilft, schon frühe sich in eine Menge dicht aufeinander folgender und lauter mässig breite Ringe darstellender Glieder abtheilt, von denen immer je zwei durch eine weniger dichte und feste Masse zusammengehalten werden. Diese Glieder nun nehmen, während sie allmählich immer mehr an Weite und Länge gewinnen, gleichzeitig in ihrer Wandung an Dicke zu: zugleich auch werden sie erst etwas knorpelartig, dann aber, indem sie allmählich Erden in ihr Gefüge aufnehmen, knochenartig. Ueberdiess wird ein jedes solches Glied, indem es gegen seine Ränder allmählich etwas mehr, als in seiner Mitte, an Weite gewinnt, in seiner Mitte scheinbar ein wenig zusammengezogen. So geschieht es denn, dass schon einige Wochen vor der Geburt des Foetus der Stamm der Wirbelsäule aus einer Menge hintereinander liegender, mässig breiter, hohler, nur mässig dickwandiger, aus einer grünlich halbdurchsichtigen Knochenmasse zusammengesetzter, und in ihrer Mitte etwas zusammengezogener Glieder besteht.

Hat sich nun aber jegliches Glied schon in eine ringförmig geschlossene Knochenplatte umgewandelt, so nimmt dann allmählich auch die Dicke dieser Platte bis zur Geburt hin, wenn auch nicht viel, doch noch etwas, zu. Eine solche Verdickung dieses Ringes jedoch, dass dadurch in der Mitte desselben [an der eingezogenen Stelle] die Höhle ausgefüllt und unterbrochen wird, kommt erst nach der Geburt des Schleimfisches zu Stande.

Der zwischen den verschiedenen Wirbelbein-Körpern befindliche und kleinere Antheil der ursprünglich durchweg gleichartigen Scheide, aus der jene Körper sich herausbilden, nimmt, während diess geschieht, ein faseriges Gewebe an, und verstärkt immer mehr die Verbindung der einzelnen Glieder, oder der Wirbelbein-Körper, untereinander. Die innerhalb dieser Glieder eingeschlossene Substanz aber verliert schon bald nach Beginn der zweiten Periode, und zwar ziemlich rasch, ihre dichte Beschaffenheit, und mit dieser ihre grosse Dehnbarkeit und Elasticität, wird jetzt allmählich gallertartig, darauf ganz breiig, und zuletzt einem dicklichen Serum ähnlich.

Aus dem, was ich so eben über die Wirbelsäule des Schleimfisches mitgetheilt habe, geht hervor, dass bei den Gräthenfischen der Haupttheil dieser Säule, indem er sich immer mehr entwickelt, die Bildungen desselben Theiles der Knorpelfische wiederholt. — Anfänglich zeigt er dieselbe Beschaffenheit, die er bei den Petromyzen zeitlebens beibehält *), späterhin aber, wenn sich die fibrösartigen Unterbrechungen des Knorpelrohres gebildet haben, zeigt er denselben Bau, den der Haupttheil der Wirbelsäule bei den Haien, so lange als sie noch in den Eihäuten eingeschlossen sind, wahrnehmen lässt **). Er geht demnach denselben Entwicklungsgang, den dieser Theil auch bei den Haien nimmt, erhebt sich aber zuletzt,

*) Rathke's Bemerkungen über den innern Bau der Pricke.

**) Dessen Beiträge zur Geschichte der Thierwelt Heft 4.

da er verknöchert, noch eine Stufe höher, als bei den Haien, indess er bei diesen zeitlebens knorpelartig bleibt.

Die Schenkel sowohl der obern, als der untern Wirbelbogen kommen erst einige Zeit, nachdem die zweite Periode begonnen hat, paarweise miteinander zur Berührung und Verwachsung, und zwar zuerst, wie es mir geschienen hat, die der untern, etwas später die der obern Bögen. Die Ursache davon, dass die untern sich früher, als die obern schliessen, liegt wohl darin, dass die Blutgefässe des Schwanzes, die zwischen jenen ihre Lage haben, eine geringere Dicke besitzen, als das Rückenmark, das von den obern umfasst werden muss. In den obern Wirbelbogen ferner erfolgt die Verbindung ihrer Schenkel um so früher, je weiter sie nach hinten liegen, je weniger also die Dicke desjenigen Theiles des Rückenmarkes beträgt, welchen sie zu umschliessen haben. Uebrigens hat während des Fruchtlebens ein jeder obere Wirbelbogen eine etwas grössere Weite, als der ringförmige Theil des Wirbelstammes, dem er angehört, und seine Schenkel sind seitwärts stark ausgewölbt; nachdem die Frucht aber geboren ist, nimmt das Rückenmark weit weniger, als der Wirbelstamm, an Dicke zu, und es wird jetzt nicht blos ein jeder Wirbelkörper ungefähr eben so breit, als sein oberer Bogentheil, sondern es verliert sich jetzt auch die starke Wölbung der Schenkel dieses Theiles.

Nachdem die beiden Schenkel eines Wirbelbogens, und sowohl die eines jeden obern, als die eines jeden untern, sich mit ihren Enden aneinander gefügt haben, wächst nunmehr aus der Spitze desselben ein dünner Fortsatz (*Processus spinosus*) hervor, richtet sich ein wenig nach hinten, und nimmt im Verlaufe des Fruchtlebens immerfort noch an Länge zu.

Die den Schenkeln der untern Wirbelbogen analogen Fortsätze, welche aus der untern Wand des Wirbelstammes oberhalb der Baueingeweide zum Vorschein gekommen waren, nehmen im Laufe des Fruchtlebens zwar gleichfalls an Länge zu, jedoch lange nicht so bedeutend, als die untern Schenkel der Wirbelbogen des Schwanzes, und bleiben überdiess fortwährend nach aussen gerichtet.

Die Verknöcherung aller vom Stamme der Wirbelsäule ausgehenden Fortsätze nimmt, wie gleichfalls auch die der Scheide jenes Stammes selbst oder die aller Wirbelkörper zusammen, schon kurze Zeit [ungefähr zwei Wochen] nach dem Beginne der zweiten Periode ihren Anfang. Die Verknöcherung aber stellt sich zuerst da ein, wo ein solcher Fortsatz mit dem Wirbelkörper zusammenhängt. Da entsteht dann ein kleiner Knochenpunkt, der gemeinschaftlich dem Fortsatze und dem Körper anzugehören scheint, und von dem aus die Verknöcherung jetzt so in diesem, wie in jenem Theile des Wirbels allmählich weiter fortschreitet. In jedem Wirbelbeinkörper sowohl des Schwanzes, als des Stammes geht demnach die Verknöcherung von vier verschiedenen und von einander entfernten Punkten aus. Uebrigens ist die Verknöcherung der Wirbelbeinkörper [d. h. der ursprünglich fibrösen Scheide derselben] zwar früher vollendet, als die der Wirbelbeinbogen und der Stachelfortsätze, doch sind auch diese Theile schon geraume Zeit vor der Geburt des Schleimfisches völlig in Knochensubstanz umgewandelt.

Einen ähnlichen Entwicklungsgang, als die Körper der Wirbelbeine, nimmt auch der Grundtheil des Schädels (§. 14), in sofern seine fibröshäutige Scheide sich verknöchert, und auf Kosten des eingeschlossenen Kernes immer dicker wird. Doch sondert sich dieser Theil niemals in mehrere aufeinander folgende Glieder, sondern bleibt stets einfach, obschon er allmählich sich nicht unbedeutend verlängert. Auch erhält er nirgends eine ringförmige Einschnü-

rung, sondern erscheint fortwährend als ein Kegel, dessen Basis an die Wirbelsäule angrenzt, und es wird dieser Kegel im Verlaufe des Fruchtlebens, indem er mehr an Länge, weniger an Dicke gewinnt, immer mehr in die Länge ausgezogen und zugespitzt (Fig. 22 bis 27). — Noch vor der Mitte der zweiten Entwicklungs-Periode verknöchern auch die Seitentheile und der obere Theil der fibröshäutigen Kapsel, die mit dem so eben beschriebenen Theile verwachsen ist und mit ihm zusammen das Gehirn einschliesst. Die Knochenplatten nun aber, die in ihnen sich bilden, besitzen eine sehr geringe Dicke und sind ganz durchsichtig, weshalb es denn auch nicht gut möglich ist, sich am Embryo über die Zahl dieser Platten eine völlige Gewissheit zu verschaffen. Mit Zuverlässigkeit kann ich nur angeben, dass jedes Scheitelbein und jedes Stirnbein aus einem einzigen Knochenkerne entsteht. Auch wäre noch zu bemerken, dass selbst am Schlusse des Fruchtlebens eine obschon nur sehr schmale und von Faserhaut ausgefüllte Lücke, eine Fontanelle, zwischen den beiden Scheitelbeinen, und eine andere eben so schmale und mit jener zusammenhängende Lücke zwischen den Scheitelbeinen und den Stirnbeinen bemerkt werden kann.

In der Wucherung von Schleimstoff [Bildungsmasse], die sich vor der beschriebenen Kapsel befindet, den Gesichtsantheil des Kopfes ausmacht, und an Umfang, insbesondere aber an Länge, in dieser Periode bedeutend zunimmt, entsteht eine Menge sulzig-knorplicher Fäden und Platten, die Grundlagen der Gesichtsknochen. Da aber diese Theile sehr innig untereinander verbunden sind, auch die Knochenpunkte, die um die Mitte der zweiten Entwicklungs-Periode in ihnen entstehen, in nicht geringer Zahl vorkommen, fast ganz durchsichtig bleiben, und zum Theil einen nur sehr geringen Umfang gewinnen: so ist es mir nicht möglich gewesen, mich über die Bildung, Lagerung und Verbindung der Gesichtsknochen nach Wunsch zu unterrichten. Was ich darüber anzugeben vermag, ist der Hauptsache nach Folgendes. Der Vomer ist nicht eine unmittelbare Verlängerung des Grundtheiles des Schädels, oder überhaupt der Rückensaite [Chorda dorsalis], sondern entsteht vor dieser aus der oben erwähnten und für den Gesichtsantheil bestimmten Wucherung des Schleimstoffes, erscheint als ein sulzig-knorplicher Faden, erhält niemals eine solche Zusammensetzung aus Kern und Scheide, wie die Rückensaite, und die Verknöcherung geht in ihm nicht von der Peripherie, sondern von der Achse aus. Vor seiner Verknöcherung grenzt er an das vordere Ende des Grundtheiles des Schädels, nach dem Beginne der Verknöcherung aber und bei vorschreitender Entwicklung wächst er nach hinten in zwei Schenkel aus, die sich an die untere Fläche des Grundtheiles des Schädels anlegen.

Die Zwischenkiefer haben gleich vom Anfange an das Uebergewicht über die Oberkiefer. — Eine jede Seitenhälfte des Unterkiefers und das zu ihr gehörige Quadratbein stellen anfänglich einen einzigen, einfachen, dünnen und sulzig-knorplichen Faden dar, der ohne Unterbrechung in die sulzig-knorpliche Grundlage des Schädels so übergeht, wie anfänglich die Rippen in die Wirbelsäule bei den Wirbelthieren überhaupt. Nach einiger Zeit aber gliedert sich dieser Faden, nachdem er sich schon nicht unbeträchtlich verlängert hat, in zwei Hälften, und die untere von diesen wandelt sich in eine Seitenhälfte des Unterkiefers, die obere aber, indess sie an Breite weit mehr, als die untere zunimmt, in das Quadratbein um.

Die sulzig-knorpliche Grundlage des Zungenbeines reicht anfänglich ebenfalls bis an den Schädel heran, und grenzt hier ganz dicht an das vor ihr liegende Quadratbein. So wie aber die Grundlage dieses Knochens sich immer mehr verlängert, und indem diese Verlängerung zum Theil auch von der Anheftungsstelle desselben an den Schädel ausgeht, giebt das

Zungenbein seine Verbindung mit dem Schädel auf, und geht an seinem obern Ende eine innigere Verbindung mit dem Quadratbeine ein; die Folge davon aber besteht darin, dass das Zungenbein mit der Zeit immer weiter vom Schädel entfernt wird.

Dicht hinter einer jeden Seitenhälfte des Zungenbeines werden in der Platte, die von dem Bogen, worin sich nicht bloß das Zungenbein, sondern auch das Quadratbein und der Unterkiefer bilden, nach hinten abgeht und die Kiemen ihrer Seite von aussen verdeckt, mehrere dünne Knochenstäbe, die Kiemenhautstrahlen, erzeugt, und der zwischen ihnen liegende und an sie zunächst angrenzende Antheil der Platte wird in die Kiemenhaut umgewandelt. Dicht hinter dem Quadratbeine aber bilden sich in derselben Platte drei andere und in einer einfachen Reihe liegende Knochenstücke, die alle anfänglich unregelmässige Dreiecke darstellen, mit ihrer absolut und relativ sehr schmalen Basis an das Quadratbein angrenzen, mit ihrer Spitze nach hinten gekehrt sind, viele Aehnlichkeit mit den Kiemenhautstrahlen haben, wenn diese in ihrer Bildung begriffen sind, und die Anfänge des knöchernen Kiemendeckels darstellen. Späterhin nehmen sie an Breite sehr beträchtlich zu, und werden, dann den Kiemenhautstrahlen immer unähnlicher.

Die Strahlen und die Strahlenträger der Rücken- und der Schwanzflosse entstehen, wie es mir vorgekommen ist, ganz gleichzeitig. Die Anlagen für sie mögen schon am Ende der ersten Periode gebildet werden, doch sieht man die ihnen zum Grunde liegenden Knorpelfäden deutlich erst einige Zeit später, obschon etwas früher, als die Stachelfortsätze, zwischen denen die Träger nachher ihre Lage haben.

Der Gürtel, an dem die vordern Gliedmassen oder die Brustflossen befestigt sind, ist derjenige Theil des Körpers, der zuerst, und also selbst noch etwas früher, als die Wirbelsäule verknöchert, was in sofern merkwürdig ist, als auch im menschlichen Embryo die ersten Knochenpunkte sich in den Schlüsselbeinen bilden, also in denjenigen Gebilden, denen zum Theil der Brustgürtel der Fische entspricht. — In dem einfachen, schmalen und dünnen Knorpelstreifen, welcher in jeder Seitenhälfte des Körpers dicht hinter den Kiemen liegt, und das Schulterblatt sammt dem Schlüsselbeine der höhern Thiere vorstellt, entstehen zwei langgestreckte Knochenkerne, nehmen an Länge bald und bedeutend zu, und bilden schon lange vor der Mitte des Fruchtlebens einen höchst zarten, fadenförmigen, allenthalben ziemlich gleich dicken, und aus zwei durch eine schmale Naht untereinander verbundenen Knochenstücken bestehenden Bogen, der oben mit der Wirbelsäule durch fibröses Gewebe fest verbunden ist, unten aber mit dem gleichen Bogen der andern Seite in Berührung steht. Das Mittelstück von dem Gerüste der Brustflosse oder der Carpus [nach Meckels Deutung] stellt anfänglich eine höchst zarte, einfache, und beinahe halbmondförmig gestaltete Knorpelplatte dar, deren Ausschnitt dem schon beschriebenen Bogen der Flosse anliegt. Sie verknöchert sehr viel später, als dieser Bogen, nämlich nur kurze Zeit vor der Geburt des Fötus, und es bilden sich dann in ihr mehrere und der Form nach verschiedene Knochenkerne aus.

Etwas früher, als das Mittelstück der Brustflosse, dagegen etwas später, als das Schulterblatt und Schlüsselbein, verknöchern die Strahlen der Brustflosse. Diese stellen anfänglich sehr zarte Knorpelfäden dar, die von dem Punkte ihrer Anheftung bis gegen ihr Ende einen ununterbrochenen Verlauf haben, und nirgends eine Spur von Theilung oder Gliederung wahrnehmen lassen. Allmählich aber wird ein jeder dieser Flossenstrahlen in mehreren hintereinander liegenden Stellen erweicht, und es entsteht dadurch eine Zertheilung in mehrere aufeinander folgende einzelne Glieder. Noch später aber, als die Gliederung sich kenntlich

gemacht hat, beginnt die Verknöcherung der Flossenstrahlen, und zwar, indem in jedem einzelnen Gliede zuerst die Mitte aus dem Zustande des Knorpels in den eines Knochens übergeht, und von hier aus die Verknöcherung gegen die beiden einander entgegengesetzten Enden des Gliedes allmählich fortschreitet.

§. 33. Hinsichtlich der Bildung und Entwicklung der Zähne, so haben meine Untersuchungen darüber Folgendes ergeben. Sowohl in der Unterkinnlade, als in dem Zwischenkieferbeine jeder Seite, bemerkt man geraume Zeit zuvor, ehe diese Theile verknöchert sind, und wenn sie noch als beinahe ganz platte Knorpel erscheinen, auf der gegen die Mundhöhle gekehrten Seite, und zwar ganz dicht an dem vordern Rande eines jeden von ihnen, eine einfache Reihe von neun bis zwölf rundlichen, im Ganzen zwar nur sehr kleinen, von aussen jedoch nach innen [gegen die Mittellinie des Körpers] allmählich immer grössern, und im Verhältniss zu ihrem Umfange sehr dickwandigen Bälgen, deren Gewebe das Ansehen einer sehr weichen Schleimhaut zu haben scheint. Durch eine gallertartige Masse sind die angegebenen Bälge, welche in sehr geringen Entfernungen von einander stehen, theils unter sich, theils mit dem Knorpel, dem sie aufsitzen, zusammengekittet. Auf ihrer der Mundhöhle zugekehrten Seite aber werden sie von der Schleimhaut dieser Höhle überkleidet, und diese ist grade da, wo sie die einzelnen Bälge bedeckt, weit dünner, als sie es an allen übrigen Stellen zu seyn scheint. Dieses zarten Ueberzuges wegen erscheint denn auch ein jeder Balg als eine kleine und von einem schmalen und mässig tiefen Ringgraben umgebene Warze, deren höchster Punkt kaum etwas über die ausserhalb dieses Grabens liegende Fläche hervorragt. — Allmählich bildet sich in jedem der beschriebenen Bälge ein einzelner Zahn aus, und die erste Spur desselben lässt sich ebenfalls schon früher erkennen, als der Skelet-Theil, worauf er befestigt ist, verknöchert. Diese Erscheinung aber dürfte wohl in sofern höchst merkwürdig seyn, als in den Säugethieren grade das Gegentheil davon vorkommt. Zuerst nun besteht ein jeder Zahn aus einem knorpelartigen Gefüge, wird darauf an seinem gegen die Mundhöhle gekehrten Ende knochenartig, durchbricht mit dieser seiner knöchernen Spitze den ihn enthaltenden Balg, und kommt jetzt in der Mundhöhle zu Tage. So wie er sich dann immer mehr verlängert, erlangt er zwar einen immer grössern Grad von Härte, erscheint jedoch selbst noch dann, wenn die Frucht den Leib der Mutter verlässt, an seinem Grunde knorpelartig, und in seiner ganzen Länge fast so durchsichtig, als Glas. Mit dem zunehmenden Alter des Fisches dagegen wird er durchweg knochenartig, äusserst hart, und beinahe kreideartig weiss.

Hinsichtlich der Form, so ist der Zahn gegen die Zeit, da die Frucht an's Tageslicht treten will, beinahe hakenförmig gestaltet, indem er in dem grössten Theile seiner Länge eine unregelmässige Walzenform und an seinem der Mundhöhle zugekehrten Ende eine kleine, etwas krumme und nach innen gegen die Mundhöhle gekehrte Spitze hat (Fig. 34). Späterhin jedoch verschwindet allmählich diese Spitze, und der Zahn erscheint dann unter der Form eines etwas abgestumpften Kegels.

Wenn sich der Zahn allmählich vergrössert, und den Balg, der ihn erzeugte, so wie die Oeffnung desselben, die er bewirkte, immer weiter ausdehnt, verschwindet auch der Graben, welcher früher den gegen die Mundhöhle gekehrten Theil des Balges umgab, und die Schleimhaut dieser Höhle, die mit der Wurzel des Zahnes auf das innigste verwachsen ist, erscheint auch dicht neben demselben von ziemlicher Dicke.

Während der allmählichen Ausbildung der die Mundöffnung umgebenden Zähne verknöchert nicht bloss eine jede Hälfte der Unterkinnlade und jedes Zwischenkieferbein, sondern es bildet sich an ihm auch, während es sich immer mehr vergrössert, eine nach der Länge desselben gehende, der Mundhöhle zugekehrte und nach innen (gegen die Mittellinie des Kopfes) breitere und tiefere, nach aussen aber schmälere und flachere Furche, deren Ränder sich mit der Zeit immer mehr aufwerfen, und in der nun alle Zähne, die in ihr ruhen, eine immer grössere Befestigung erhalten.

Wenn der Schleimfisch geboren wird, so hat er sowol in der oberen, als in der untern Kinnlade eilf oder zwölf Paare von Zähnen, die zusammen an ihr eine einfache und bogenförmig gekrümmte Reihe bilden. Bei dem erwachsenen Schleimfische dagegen findet man eine sehr viel grössere Anzahl von Zähnen. Doch lässt sich die Zahl dieser Zähne nicht mit Bestimmtheit angeben, da selbst unter den beiden sich entsprechenden Hälften der oberen, wie der untern Kinnlade in der einen mehr Zähne, als in der andern gefunden werden. Uebrigens stehen diese Zähne dann oben, wie unten, nicht mehr in einer einfachen Reihe, sondern in zwei Reihen, von denen die hintere ungefähr halb so gross, als die vordere ist. Dem Angegebenen zu Folge vermehrt sich demnach die Zahl der Zähne, so wie das Geschöpf seiner Reife allmählich entgegengeht.

Der Balg, welchem jeder einzelne Zahn seinen Ursprung verdankt, wird allmählich resorbirt, so wie dieser an Grösse und Festigkeit immer mehr zunimmt. Gleichzeitig verknöchert die knorpel-gallertartige Masse, welche die einzelnen Bälge in der Furche des sie enthaltenden Kiefers umgab, geht mit dem Kiefer eine innigere Verbindung ein, die angegebene Furche desselben verschwindet durch diese Ausfüllung mit Knochenmasse gänzlich, und die Zähne, die jetzt von einer Knochenmasse dicht umschlossen werden, bekommen dadurch eine immer festere Haltung.

Auf ähnliche Weise, und unter einer ähnlichen Form, wie die Zähne der Kinnladen, entstehen auch die der oberen Schlundknochen und der Schlundkiefen. Gleichfalls werden von diesen Zähnen diejenigen, welche zuerst zum Vorscheine kommen, weit früher erzeugt, als sich die Platten, worauf sie und ihre Bälge befestigt sind, aus Knorpel in Knochen umwandeln. Auffallend war mir überdiess, dass die Zähne der oberen Schlundknochen weit früher, als die der Kinnladen, hervorkommen. Denn die Bälge und Kerne von ihnen geben sich schon gegen das Ende der ersten Entwicklungs-Periode zu erkennen [zuerst die des zweiten und dritten, zuletzt die des ersten Schlundkopfknochens jeder Seitenhälfte], anstatt dass die Zähne der Kinnladen sich erst ein paar Wochen nach Beginn der zweiten Periode bemerkbar machen. Gleichzeitig aber mit diesen werden auch die Zähne der Schlundkiefen gebildet.

Auch die Zähne aller Schlundkopfknochen und der Schlundkiefen vermehren sich, wenn der Embryo und das Junge an Alter zunimmt.

§. 34. Das Gehirn nimmt an Umfang zwar noch immer zu, doch im Verhältniss zu den meisten übrigen Gebilden weit weniger, als diese, wird also relativ immer kleiner.

Am wenigsten vergrössert sich die mittlere Hirnmasse, oder der den Vier-Hügeln des Menschen entsprechende Theil (Fig. 54—64, b). Demunerachtet ändert sie ihre Form bedeutend und zwar in der Art um, dass sie verhältnissmässig zur Breite etwas länger, und zuletzt in ihrer Mitte am breitesten wird, anstatt dass sie früher hinten am breitesten war. Auch wird die Längsfurche, die aussen an der oberen Wand, oder der Decke derselben vorkam, und durch welche diese Decke in zwei Seitenhälften getheilt wurde, allmählich etwas tiefer,

jede Seitenhälfte dagegen etwas höher und um deshalb noch etwas gewölbter. Zugleich wird die Decke nicht blos absolut, sondern auch im Verhältniss zu ihrer Länge und Breite etwas dicker, und es verschwinden die Furchen, die an der innern Fläche der Decke früher vorhanden waren. Diess geschieht, indem sie mit Nervensubstanz ausgefüllt werden, dadurch aber die innere Fläche der Decke geebnet wird. Sehr dünn dagegen bleibt die hintere Wand dieser Hirnmasse, oder derjenige Theil derselben, welcher in das Cerebellum übergeht (*Valvula cerebri Vieussenii*). Die Stränge des Gehirnes ferner nehmen, wo ihnen die beschriebene Decke aufliegt, auffallend an Dicke, besonders aber an Breite zu. Dadurch wird nun bewirkt, dass jener Theil [die Decke] je später, desto weniger über sie seitwärts hervorspringt, und dass die jederseitige Einbucht unterhalb desselben, in welcher Einbucht früher das Auge, obschon durch die knorpliche Schädelhülle von der unmittelbaren Berührung des Gehirnes abgehalten, zum Theil seine Lage hatte, allmählich immer flacher wird. — Der dritte Theil der mittlern Hirnmasse endlich, oder der Trichter, nimmt besonders an Höhe und Länge zu, und sondert sich dabei in vier verschiedene Parthieen, nämlich in zwei seitliche, in eine vordere und in eine hintere (Fig. 60, e. Fig. 63, b, c, d). Die vordere behält die ursprünglich schlauchförmige und von oben und vorne nach unten und hinten gerichtete Form bei, und es wird ihre Wandung allmählich immer dicker, ihre Höhlung aber immer enger. Die beiden seitlichen und einander durchaus ähnlichen Theile entstehen wahrscheinlich, indem sich die beiden Seitenwände der erstern oder der ursprünglich vorhandenen Parthie zum Theil nach aussen stark verdicken [nach aussen plastischen Stoff in reichlicher Quantität absetzen] und erlangen zuletzt die Form von eiförmigen und ganglienartigen Anschwellungen, die inwendig keine Höhle haben und fast nach ihrer ganzen Länge mit der erstern Parthie fest verwachsen sind. Die vierte oder hintere Parthie, die mit dem hintern Ende der vordern ziemlich fest zusammenhängt, erscheint, nachdem sie sich schon gebildet hat, als eine unregelmässig eiförmige, und sehr gefässreiche Blase, deren Wände nur mässig dick sind und mehr aus einem hautartigen Gewebe bestehen, und deren verhältnissmässig ziemlich grosse Höhle keinesweges mit der des Trichters in Gemeinschaft steht. Ihre Entstehung und Entwicklung habe ich nicht genau verfolgen können. Die Zirbel (*Glandula pituitaria*), die bei dem erwachsenen Schleimfische eine mässige Grösse hat und mit dem untern Ende des Trichters lose verknüpft ist, habe ich beim Embryo nicht finden können. Wahrscheinlich entsteht sie nur erst gegen das Ende des Fruchtlebens, hat dann noch einen sehr geringen Umfang, und bleibt, wenn man das Gehirn aus der Schädelhöhle herausnimmt, in den Häuten des Gehirnes stecken.

Die beiden Hälften der vordern Hirnmasse, oder die dem grossen Gehirne des Menschen entsprechenden Theile (Fig. 54 — 64, a), grenzen sich immer mehr sowohl von einander, als von der mittlern Hirnmasse ab, nehmen besonders an Höhe, weniger an Länge, und noch weniger an Breite zu, und erscheinen schon vor der Mitte der zweiten Periode als zwei deutlich gesonderte, einander aber dicht anliegende Massen. Nach der Mitte der eben angegebenen Periode bildet sich dann auch am vordern Ende einer jeden eine kleine, besonders von oben her wahrnehmbare, und beinahe birnenförmige Anschwellung der Riechnerven-Kolben. Die Höhle übrigens innerhalb einer jeden Hälfte wird, indess deren Wände immer mehr an Dicke gewinnen, allmählich, wie es mir schien, immer kleiner, und verschwindet zuletzt sogar gänzlich.

Die dritte Hirnmasse, oder das verlängerte Mark, nimmt in seinen Wänden sehr an Dicke zu, indess seine Höhle relativ immer enger wird. An seiner untern Fläche kommen in Folge einer partiellen stärkern Verdickung der untern Stränge die Corpora pyramidalia zum Vorschein.

Die sehr dünne Platte, unter deren Form sich am Ende der vorigen Periode das kleine Gehirn zeigte, nimmt jetzt immer mehr, und besonders gegen seinen hintern Rand, an Dicke zu; zugleich verschwindet die Einbucht an diesem Rande, und es nimmt derselbe dafür eine konvexe Krümmung an. Dadurch aber, dass dieser Theil des Gehirnes auch jetzt mehr in die Länge auswächst, verdeckt er, je später, desto mehr die vierte Hirnhöhle (Fig. 54 — 61, d. Fig. 62 — 64, c).

Die Veränderungen, die am Rückenmarke vor sich gehen, bestehen, so weit man sie mit den Augen verfolgen kann, hauptsächlich darin, dass seine Wände immer dicker werden, seine Höhle dagegen an Weite immer mehr einbüsst.

Legt man einen Embryo aus dieser Periode, insbesondere aus der letzten Hälfte derselben, in Weingeist, so reisst, indem Hirn und Rückenmark sich stark zusammenziehen, das letztere innerhalb des Rumpfes quer durch, und es bilden sich an der Medulla oblongata und an dem zunächst dahinter liegenden Theile des Rückenmarkes einige quer gehende Falten, die an Tiefe und auch an Zahl desto mehr zunehmen, je länger der Embryo im Weingeiste liegt.

§. 35. Die mässig lange und hohe Vertiefung, die in dem hintern Theile des Schädels jederseits das knöcherne Labyrinth, oder die Gehörhöhle darstellt, nimmt nicht blos absolut, sondern auch im Verhältnisse zu den übrigen Theilen der Schädelwände, auffallend an Höhe und Breite, weniger aber an Tiefe, zu, so dass sie am Ende des Fruchtlebens absolut und relativ um Vieles grösser ist, als an dem Ende der ersten Entwicklungs-Periode (Fig. 26 und 27). Nothwendigerweise nimmt also auch das Kreuz, das an die äussere Wand der angegebenen Höhle sich stützt (§. 22) allmählich an Grösse zu. Jedoch gewinnen seine Arme, insbesondere aber die beiden frei stehenden, nämlich der hintere und der untere Arm, weit mehr an Länge, als an Dicke, und erscheinen deshalb je später, desto schwächer. Nach der Geburt des Jungen aber nimmt der untere Arm des Kreuzes bedeutend an Dicke zu, und auch jetzt erst erfolgt die Verknöcherung der beiden freien Arme dieses Kreuzes.

Die halbzirkelförmigen Kanäle sind anfänglich ganz hautartig und äusserst zart, dabei aber auch sehr kurz, verhältnissmässig sehr weit, und übrigens an ihrer innern und äussern Seite fast platt zusammengedrückt (Fig. 66, a, b). Allmählich werden sie dann immer länger [obgleich im Ganzen nicht gar bedeutend], indess sie nicht in gleichem Maasse auch an Weite zunehmen, weshalb sie denn je später, um desto schwächer erscheinen. Ihr Gewebe dagegen bleibt bis an das Ende des Fruchtlebens hautartig. Auch bleiben sie bis dahin noch immer sehr platt. Ihre Lage ferner ist schon gleich anfangs eine solche, wie sie in den erwachsenen Schleimfischen Statt hat. Der untere oder horizontale Kanal nämlich biegt sich um den untern, der hintere senkrechte aber um den hintern Arm des oben erwähnten Kreuzes um, der vordere senkrechte Kanal liegt nur der äussern Wand des knöchernen Labyrinthes an und ist von innen nur durch etwas Zellstoff bedeckt, und der senkrechte Verbindungsast des vordern und hintern Kanales, entstanden aus der Vereinigung der obern Enden dieser beiden Kanäle, ist der innern Seite des untern Armes von dem schon mehrmals erwähnten Kreuze angeheftet. — Der häutige Sack endlich, in den alle jene Kanäle übergehen, liegt unterhalb des knöchernen Labyrinthes auf der Grundfläche der Schädelhöhle.

Anbelangend die Form dieses Sackes, so besteht er aus zwei Hälften, einer vordern grössern und einer hintern kleinern. Beide hängen da, wo der Verbindungsast des vordern und hintern halbzirkelförmigen Kanales von oben her in den Sack übergeht, durch einen kurzen und nur wenig weiten Gang untereinander zusammen (Fig. 66, c, d). Jede Hälfte ferner ist von der innern und äussern Seite ziemlich stark zusammengedrückt, stellt ein unregelmässig geformtes Quadrat dar, und enthält einen rundlichen kleinen und allmählich schon jetzt verknöchernden Gehörknorpel (Gehörstein). Jedes Ende des untern, oder des horizontalen halbzirkelförmigen Kanales geht noch selbst in den ältesten Embryonen nicht, wie im erwachsenen Schleimfische, mit dem ihm zunächst liegenden Ende eines der senkrechten Kanäle zu einem Aste verflossen, sondern allein für sich, in den Sack des häutigen Labyrinthes über.

Je weiter die Entwicklung des Embryo's vorschreitet, desto mehr häuft sich um die verschiedenen Theile des Labyrinthes, insbesondere aber um den zuletzt erwähnten Sack desselben, Zellstoff an. Zugleich auch häuft sich in diesem eine fettartige Substanz an. Hat der Embryo einige Zeit im Weingeiste gelegen, so krystallisirt sich das Fett zu kleinen oblongen, weisslichen und wie Glimmer glänzenden Tafeln, weshalb ich glauben möchte, dass es die Natur von Fettwachs (Adipocire) hat.

Die dunkeln Stellen, die man noch zu Anfange der zweiten Periode, da wo sich die Gehörwerkzeuge befinden, an der äussern Seite des Kopfes gewahr wird, werden allmählich, indem die Schädelknochen und die Hautdecken immer dicker werden, undeutlicher, bis sie zuletzt gar nicht mehr gesehen werden können.

Die Nasenhöhlen nehmen an Weite etwas zu, und der häutige Trichter, in den sich jede nach aussen fortsetzt, verlängert und erweitert sich nur unbedeutend. Im Grunde der Nasenhöhle bilden sich jetzt aus der Schleimhaut, welche diese Höhle zunächst umgiebt, einige Falten, die von einem gemeinschaftlichen Mittelpunkte strahlenförmig auseinander fahren.

Eine Zunge bildet sich im *Blennius* niemals aus.

Anmerkung. Bei dieser Gelegenheit will ich bemerken, dass, obgleich die Nasenhöhlen der Säugethiere und Frösche anfänglich eine grosse Aehnlichkeit mit denen der Fische, also auch untereinander, gewahr werden lassen, ihre weitere Ausbildung doch eine höchst auffallende Verschiedenheit darbietet. Bei den Fröschen nämlich wird die kleine Grube, unter deren Form eine jede Nasenhöhle in einiger Entfernung hinter der Mundöffnung ursprünglich erscheint, allmählich, wie ich unlängst gesehen habe, immer tiefer und tiefer, nicht sowohl indem die Substanz des Kopfes um sie herum sich immer mehr verdickt, als vielmehr, indem am Grunde der erwähnten Grube immer mehr Substanz verschwindet, bis die Grube zuletzt in die Mundhöhle durchbricht und dann einen sehr kurzen Kanal darstellt. Wie sich dagegen die Nase der Säugethiere bildet, ist schon in dem ersten Bande dieses Werkes ausführlich angegeben worden. Die Ursache aber von diesem verschiedenen Entwicklungsgange, den die Nasenhöhle bei den Fröschen und den Säugethiern nimmt, ist vielleicht darin begründet, dass bei den erstern Thieren, wenn sich die Nasenhöhlen ausbilden, schon eine Mundhöhle vollständig vorhanden ist, bei den letztern dagegen die Mundhöhle sich eigentlich nur erst zugleich mit den Nasenhöhlen bildet; denn was sich bei den Säugethiern zur Zeit, da die Nasenhöhlen entstehen, als vorderer Ausgang der Verdauungswege zeigt, ist nicht sowohl die Mundhöhle, als vielmehr die Rachenhöhle.

§. 36. Das Auge, das schon eine im Verhältnisse zum Körper bedeutende Grösse erlangt hatte, nimmt jetzt weit langsamer und weniger, als die meisten übrigen Theile, und insbesondere als der Skelet-Antheil des Kopfes, an Umfang zu; weshalb es denn im Verhältnisse zum Körper um so kleiner erscheint, je älter der Embryo geworden ist. Dabei tritt es zugleich, weil sich die Gesichtsknochen und die ihnen angehörigen Muskeln immer mehr ausbilden, die Augenhöhle aber dadurch immer tiefer wird, scheinbar immer mehr ins Innere des Kopfes zurück, so dass es deshalb auch, weil es sich jetzt, der nur wenig Fett aufnehmenden Augenhöhle sich anpassend, nach innen stärker auswölbt, aussen aber immer mehr an Wölbung verliert, schon lange vor dem Schlusse des Fruchtlebens nur noch wenig nach aussen vorspringt.

Die äussere Umkleidung des Auges, ein Theil der allgemeinen Hautbedeckungen, die verfeinert über das Auge und zwar über die Cornea und den frei zu Tage liegenden Theil der Sclerotica hinweggehen, lässt sich leicht von diesen abtrennen, und erscheint dann als eine durchsichtige Haut, deren Dicke nicht viel geringer, als die der Cornea ist. — Die Cornea sowohl als die Sclerotica nehmen zwar immer mehr an Festigkeit zu, bleiben jedoch fortwährend noch sehr dünne, so dass sie in dieser Hinsicht hinter der Chorioidea zurückstehen. — Diese letzte und ziemlich dicke Haut gewinnt immer mehr Pigment und wird deshalb immer dunkler. Ganz schwarz auch wird die Iris. Dann aber erhält sie, und diess geschieht schon geraume Zeit vor dem Schlusse des Fruchtlebens, auf ihrer äussern Fläche einen leichten Anflug von einem silberartig glänzenden Pigmente.

§. 37. Die gallertartigen Wärzchen, die sich früher schon an dem äussern Rande aller Kiemenbogen gebildet hatten, verlängern sich ziemlich rasch zu lauter kleinen und abgestumpften Kegeln, demnächst aber zu abgestumpften Walzen, und diese erhalten dann ungefähr um die Mitte der zweiten Periode sowohl an ihrer vordern, als an der hintern Seite eine Menge zarter Einschnitte, die von der Basis gegen das Ende des Kegels auf einander folgen. Noch später verlängern sich die zwischen den Einschnitten befindlichen Leisten bedeutend, indess auch der Auswuchs, aus dem sie hervorgingen, beträchtlich an Länge zunimmt, und erscheinen schon einige Zeit vor der Geburt des Fötus als eben so viele zarte und fast lanzetförmige Blättchen. Das ursprünglich warzenförmige Gebilde aber, aus dem sie hervorstachen, ist indessen an der vordern und hintern Seite immer platter geworden, und erscheint nunmehr als ein lanzetförmiges Blatt, das in Verbindung mit den beschriebenen und ihm ansitzenden kleinen Blättchen viele Aehnlichkeit mit dem Barte einer Feder hat, und in dieser seiner völligen Ausbildung ein Kiemenblatt genannt wird.

Die Zahl der einzelnen in der Entwicklung begriffenen Kiemenblätter jeglicher Kieme ist um so geringer, je jünger der Embryo ist, und wird um so grösser, je mehr die Entwicklung des Embryo's vorschreitet, und zwar indem, während ihr Kiemenbogen immer länger wird, sowohl an dem obern als dem untern Ende desselben noch einige neue nachwachsen. Gleichfalls auch nimmt die Zahl der Blättchen, die dem einzelnen Kiemenblatte die Gestalt einer Feder geben, um so mehr zu, je älter der Embryo wird.

Noch verdient hier bemerkt zu werden, dass bei dem Schleimfische die Kiemenblätter während der ganzen Entwicklungszeit niemals auf eine ähnliche Weise, wie bei den Haien und Rochen, über die Oberfläche des Körpers hervortreten, sondern stets hinter dem Kiemendeckel, der ungefähr schon um dieselbe Zeit, als sie entstehen, seine gehörige verhältnissmässige Grösse erreicht hat, verborgen bleiben, und dass sie überhaupt niemals eine

ähnliche Verkürzung, wie bei den Haien und Rochen, erleiden, sondern gegentheils fortwährend sowohl absolut, als relativ, an Länge zunehmen.

Etwas später, als die Kiemenblätter ihren Ursprung nehmen, und erst in der zweiten Entwicklungs-Periode, erscheinen auch an dem konkaven Rande eines jeden Kiemenbogens ähnliche Warzen, als jene Blätter anfänglich darstellen. Jedoch bilden diese Warzen nur eine einzige Reihe; und stehen auch sehr viel weiter auseinander, als die Wärzchen an dem konvexen Rande. Nachdem sie allmählich sich ziemlich beträchtlich verlängert haben, stellen sie lauter kegelförmige, glatte und ziemlich feste faserhäutig-knorpliche Zähne dar, die in die Höhle des Mundes hineinragen und unter dem Namen der Kiemenzähne bekannt sind.

Zu derselben Zeit, wenn die Kinnladen verknöchern, entstehen in dem knorplichen Faden einer jeden Kieme, der schon in der vorigen Periode sich gebildet hatte, einige von oben nach unten aufeinander folgende Knochenkerne, und verlängern sich sehr bald auf Kosten des Knorpels so sehr, dass sie mittelst ihrer Enden einander berühren, und nunmehr, durch Gelenke miteinander verbunden, die knöcherne Grundlage der Kieme zusammensetzen. In jedem Bogen der drei hintern Kiemenpaare stellt das oberste dieser Knochenstücke die Grundlage für einige der Schlundkopfszähne, nämlich die obern Schlundknochen, dar. — Um eben dieselbe Zeit, als die Verknöcherung in den Kiemenbogen beginnt, fängt auch die schmale und langgestreckte Knorpelplatte, die unterhalb jener Bogen liegt, und auf der sie alle sich stützen, an drei aufeinander folgenden Stellen an sich zu verknöchern, und es bilden sich darauf in ihr zwei besondere Knochenplatten aus, die zuletzt nur durch ein fibröses Gewebe, theils untereinander, theils mit den knöchernen Bogen der beiden vordersten Kiemenpaare zusammenhängen.

Frühe auch schon verknöchert der kurze, bogenförmige, zwischen der letzten Kieme und dem Brustgürtel befindliche, und nur mit den Häuten des Darmkanales [des Schlundkopfes] zusammenhängende Knorpelfaden, der nach geschehener Verknöcherung den Namen Schlundkiefer (*Os pharyngeum inferius* oder *Os pharyngeum posterius*) trägt. Früher schon aber bildet sich an der nach innen oder gegen die Schlundhöhle gekehrten Seite desselben eine Menge von Zähnen aus.

Was die Blutgefäße der Kiemen anbelangt, so habe ich mir über die Entwicklung derselben keine genügenden Kenntnisse verschaffen können; wahrscheinlich aber geht sie auf eine ähnliche Weise vor sich, als die der Kiemengefäße der Salamander, worüber wir *Rusconi* eine treffliche Untersuchung und Beschreibung verdanken.

Bald nach dem Anfange der zweiten Entwicklungs-Periode beginnt auch die Bildung der Nebenkiemen. Es erscheinen dann nämlich an der innern Seite derjenigen Parthie des Kopfes, in welcher sich das Quadratbein bildet, vier in einer von oben nach unten gehenden Reihe stehende Wärzchen, und wie diese allmählich eine ähnliche Form annehmen, als die schon oben beschriebenen Kiemenblättchen, kommen immerfort noch etliche neue hinzu, die dann die Reihe verlängern helfen, und denselben Entwicklungsgang machen, als die der Zeit nach vor ihnen entstandenen.

§. 38. Von den drei verschiedenen Stücken, in die sich schon vor dem Schlusse der ersten Periode der Darmkanal gesondert hatte, entwickelt sich der Dickdarm [oder der Afterdarm] am schnellsten, und erlangt in kurzer Zeit das Uebergewicht über die beiden andern Stücke, das ist über den Mund- und den Mitteldarm. Anstatt dass er anfänglich nur einen kleinen Theil von der Länge der Bauchhöhle einnahm, hat er um die Mitte des Fruchtlebens

schon eine solche Länge erreicht, dass er sich beinahe durch die ganze Bauchhöhle hindurch erstreckt. Gleichzeitig mit seiner Verlängerung nimmt auch seine Weite bedeutend zu, so dass sich am sechsten November [ungefähr zu Anfange der neunten Woche] seine grösste Weite zur Länge wie 3 : 7 verhält. Dabei ändert sich seine Form, die früher Aehnlichkeit mit der einer Olive hatte, dahin ab, dass sie allmählich die eines Hühnereies annimmt, und zwar, indem der Dickdarm nach vorne immer breiter und stumpfer, nach hinten aber, jedoch nur relativ zur vordern Hälfte, schmaler und spitzer wird (Fig. 42—46, c. Fig. 47, d. Fig. 48 und 49, e).

Der Dünn- oder Mitteldarm behält, wie sehr er sich auch vergrössern mag, die ursprünglich erlangte Form fernerhin bei, indem er fortwährend, je weiter nach hinten, um desto enger erscheint. Doch wird diese seine verschiedene Weite um so auffallender, je älter der Embryo wird, indem die Querdurchmesser desselben, obschon sie allenthalben absolut an Grösse bedeutend zunehmen, so doch relativ, je weiter nach vorne, um desto mehr. Auch im Verhältniss zu seiner Länge, welche während des Fruchtlebens nicht blos absolut, sondern auch relativ zu der Länge des Embryo's bedeutend zunimmt, erleidet seine Weite allenthalben eher eine Zunahme, als eine Abnahme (Fig. 42—46, b. Fig. 47, c. Fig. 48 und 49, d, d).

Einige Zeit später, als sich der Dickdarm kenntlich gemacht hat, beginnt sich auch der Magen zu bilden, und zwar, indem der anfänglich grade ausgestreckte, kurze und allenthalben fast gleich weite Munddarm sich mehr verlängert und sich in seiner hintern Hälfte, von der unter einem fast rechten Winkel und nach der rechten Seite hin der Mitteldarm abgeht, ein wenig nach der linken Seite und nach hinten aussackt. Gleichzeitig, und zum Theil in Folge der Ausweitung, wird die Oeffnung dieses Darmstückes in den Mitteldarm, die ursprünglich nach hinten gekehrt war, nach der rechten Seite gerichtet und kommt fast parallel mit der Achse des Körpers zu liegen. Zuletzt erscheint der Magen als ein kurzer und weiter Schlauch, der von oben und unten etwas platt gedrückt und an der linken Seite konvex hervorgetrieben, an der rechten aber etwas ausgeschweift ist (Fig. 42—46, a. Fig. 48 und 49, c. Fig. 50).

Schon am Ende der vorigen Periode, mithin noch etwas früher, als sich ein besonderer Magen bemerklich macht, entstehen die beiden Pfortneranhänge, und zwar, indem der Mitteldarm dicht hinter dem Munddarme, wo er die grösste Weite erlangt und um das Ende desselben rings herum immer mehr hervortritt, sich an zwei einander fast entgegengesetzten Stellen in zwei kurze, aber weite kegelförmige Säcke auszuweiten beginnt. Jedoch entstehen diese beiden Anhänge des Mittel- oder Dünndarmes nicht gleichzeitig, sondern derjenige, welcher nach unten und vorne liegt, etwas früher, als der andere oder derjenige, welcher sich mehr nach hinten und oben befindet (Fig. 46 und 50).

Auch nachdem der Schleimfisch schon geboren ist, machen seine einzelnen Darmstücke in ihrer Ausbildung noch bedeutende Fortschritte, und hauptsächlich, indem sich ihr Umfang zu der Länge des Jungen noch immer mehr vergrössert. Der Magen erweitert sich noch sehr bemerkbar, und der Dünndarm, die Pfortneranhänge und der Dickdarm nehmen noch bedeutend an Länge zu, an Weite dagegen im Verhältniss zu dieser ihrer Länge etwas ab; am meisten aber von allen diesen Stücken verlängert sich jetzt noch der Dünndarm. Der Dickdarm übrigens ändert jetzt seine frühere Form in der Art, dass er von seinem Anfange dicht hinter der Einmündung des Dünndarmes, um den er rings herum weit vorspringt, bis beinahe an sein Ende allenthalben fast gleich weit wird.

Bei der weitem Entwicklung des Embryo's erscheinen die Hervorragungen, welche von der Schleimhaut des Darmes gebildet werden und in die Höhle dieses Kanales hineinspringen, immer deutlicher als besondere und aus zwei nebeneinander liegenden Blättern bestehende Falten, so dass man zu dem Schlusse berechtigt wird, dass die Faltenbildung in der Schleimhaut des Darmkanales wirklich dadurch entsteht, dass diese Haut eine sehr viel grössere Ausdehnung, als die sie umgebende Haut, zu erlangen strebt. Gleichzeitig nehmen die Falten immer mehr an Länge und Höhe zu, und es bilden sich zwischen den schon bestehenden immer mehr neue aus. Während sie aber an Höhe immer mehr gewinnen, bildet sich hinter einer jeden ein nach innen gehender, zarter, leistenförmiger und dichter Vorsprung aus der äussern Darmhaut heraus, der zwischen die beiden Blätter einer jeden von der Schleimhaut zusammengesetzten Falte hineintritt, und um so höher wird, je mehr die Falte selber an Höhe gewinnt *). Nur spät jedoch verwachsen jene Leiste und diese Falte miteinander so innig, dass sich beide nicht mehr voneinander trennen lassen, wie überhaupt die Schleimhaut und die äussere Haut des ganzen Darmkanales nur erst dann, wenn das Junge zur Welt gekommen ist, so innig miteinander verwachsen, dass sie nur schwer voneinander getrennt werden können. Vor der Geburt hängen beide so lose zusammen, dass sie beinahe schon von selbst auseinander fallen, wenn man den Darm der Länge nach aufschneidet. Und zwar hängen beide um so loser untereinander zusammen, je jünger der Embryo ist.

Mit dem zunehmenden Wachsthum des Embryo's wird ferner die Schleimhaut des Darmes, obschon nicht absolut, doch relativ zu ihrer immer grösser werdenden Ausbreitung auffallend immer zarter und dünner. Ihr Gefüge dagegen nimmt an Festigkeit um so mehr zu, je mehr sich der Darmkanal ausbildet, so dass sie in dem reifern Alter des Schleimfisches nur schwer sich zerreißen lässt, anstatt dass sie bei den jüngern Embryonen nur als eine mässig dichte Gallerte erscheint, und selbst noch bei den Neugeborenen unter einem nur mässigen Drucke, den man auf sie anwendet, auseinander weicht.

Was die äussere Haut des Darmkanales anbetrifft, so erlangt diese schon frühe einen ziemlich hohen Grad von Festigkeit, unerachtet sie während des ganzen Embryolebens nicht bedeutend an Dicke zunimmt. Am dicksten übrigens wird sie in dieser Zeit am Magendarme, und verliert auch hier am meisten an Durchscheinbarkeit, jedoch nicht so viel, dass man selbst am Ende des Embryolebens nicht die einzelnen Falten, welche die Schleimhaut der Speiseröhre und des Magens bildet, durch sie hindurch noch recht deutlich erkennen könnte. Wie sehr sich aber auch diese äussere Haut ausbildet, so war es mir doch nicht möglich, in ihr, so lange sich das Junge noch im Mutterleibe befand, besondere Muskelfasern zu erkennen.

Betrachten wir jetzt näher die Formverschiedenheiten, welche während der Entwicklung des Schleimfisches die innere Fläche des Darmkanales in ihren einzelnen Theilen wahrnehmen lässt.

*) In einem frühern Werke (Beiträge z. Gesch. d. Thierwelt Heft 2) habe ich angegeben, dass die Falten, die sich im Darne der Fische befinden, meistens nur von der Schleimhaut zu Stande gebracht werden. Nach dem aber, was ich oben über die Entwicklung des Darmes des Schleimfisches mitgetheilt habe, muss ich jetzt meine Ansicht dahin umändern, dass gegenheils die meisten, nämlich die grössern jener Falten, nicht blos von der Schleimhaut, sondern auch von der Zellhaut des Darmes zusammengesetzt werden.

Im Magendarme erheben sich allmählich einige wenige Falten, die durch die ganze Länge desselben und in gerader Richtung hindurchgehen, nur eine geringe Höhe erreichen, dafür aber beträchtlich dick werden. Diese Dicke der Falten scheint aber davon abhängig zu seyn, dass die Schleimhaut, namentlich im Magen selbst, eine so beträchtliche Dicke erlangt, wie in keinem andern Theil des Darmkanals weiter. Allmählich ferner entwickeln sich zwischen den schon bestehenden einige neue Falten, diese aber erreichen für gewöhnlich niemals eine solche Höhe und Länge, als die ältern. — Die Schleimgruben, welche man beim erwachsenen *Blennius viviparus* an der innern Fläche des Magens wahrnimmt, bilden sich erst nach der Geburt der Jungen.

Im Dünndarme entwickeln sich anfänglich Querfalten, die in den beiden vordern zwei Dritteln dieses Darmstückes meistens um die Wand desselben herumgehen, und ringförmige, niedrige, aber mässig dicke Klappen darstellen, in dem hintersten Drittel des Dünndarmes aber durchaus, und in den beiden vordern Dritteln zum Theil nur mehr oder weniger grosse Halbringe bilden. Wenn darauf der Darm an Länge immer mehr zunimmt, und jene Falten weiter auseinander rücken, erheben sich zwischen ihnen neue, und ihnen ähnliche. Nur wenige dieser letztern jedoch bilden sich, und zwar nur in der vordern Hälfte des Dünndarmes, zu vollständigen Ringen aus; die meisten von ihnen bleiben nur mehr oder weniger grosse Halbringe. Gleichzeitig ferner schicken sowohl die ältern, als die in der Entwicklung begriffenen neuen Querfalten eine Menge kurzer und niedrigerer Ausläufer aus, die sich nach der Länge des Darmes, jedoch meistens schräge stellen, und die Querfalten untereinander zu verbinden trachten. Auch fangen allmählich diese Querfalten an, sich seitwärts ein wenig zu biegen und zu schlängeln. Die Höhe aller dieser Falten nimmt übrigens im Allgemeinen um so mehr zu, je weiter sie im Dünndarme nach vorne liegen, doch erlangen sie, im Verhältniss zu dem Umfange dieses Darmstückes, während des Fruchtlebens bei weitem nicht eine so beträchtliche Höhe, als sie bei den erwachsenen Schleimfischen gewahr werden lassen. Auch bildet sich auf den Seitenflächen der Querfalten das Netzwerk, welches man auf ihnen bei den erwachsenen Schleimfischen findet, erst nach der Geburt aus.

Wie ich schon an einem andern Orte bemerkt habe *), so ist bei den erwachsenen Schleimfischen den vordern Ringfalten des Dünndarmes eine solche Stellung eigen, dass sie nicht genau den Querdurchmessern desselben entsprechen, sondern wenn man diess Darmstück der Länge nach ausgebreitet hat, schräge von vorne nach hinten gehen. Diese Stellung aber beginnt erst gegen die Mitte des Embryolebens, wenn schon der Dünndarm sich mehr zu biegen angefangen hat, sich bemerklich zu machen, und scheint mir von eben dieser Biegung des Darmes abhängig zu seyn, indem sich nämlich, indess der Dünndarm, besonders in seiner vordern Hälfte, gleichzeitig bedeutend an Weite zunimmt, die eine Wand desselben weit mehr als die andere verlängert.

Im Dickdarme nehmen die Falten, so wie dieser sich immer mehr in die Länge und Weite ausdehnt, sehr schnell und bedeutend nicht blos an Länge, sondern auch an Höhe zu; es bildet sich zwischen den schon bestehenden rasch hintereinander eine Menge neuer; und schon geraume Zeit vor der Geburt erschienen diese durch den Dickdarm nach der Länge desselben gehenden Falten als lauter beträchtlich breite Blätter, die gegen die Achse des

*) Beitr. zur Gesch. der Thierwelt. Heft III.

Dickdarmes konvergiren, und in ihrer Mitte am breitesten sind, gegen ihre Enden aber sich allmählich immer mehr verschmälern. Schon kurze Zeit nach der Mitte des Embryolebens wird der Rand aller dieser Falten vielfach ausgeschweift, und diese Ausschnitte nehmen bis zu der Geburt immer mehr an Tiefe zu, so dass zwischen ihnen eine Menge zungenförmiger Vorsprünge entsteht.

§. 39. Die kleine und ungefähr halbmondförmige Platte, die am Schlusse der ersten Periode an der hintern Wand des Dottersackes und dicht unter dem vordern Ende des Dünndarmes erschien, und die schon deutlich als die Leber sich zu erkennen gab, nimmt allmählich an Grösse bedeutend zu, indess sich auch ihre Form auffallend umändert. Die körnerartige Masse, welche an dem konvexen Rande jener Platte abgelagert war, nimmt nicht bloss immer mehr an Dicke zu, sondern breitet sich auch immer weiter gegen den konkaven Rand der Platte aus, so dass schon bald die ganze Leber ein körniges Gefüge besitzt. Ueberdiess nimmt jedes Horn der ursprünglich halbmondförmigen Leber auffallend an Länge zu, wobei es sich zugleich nach hinten umbiegt. So bilden sich denn an der Leber drei verschiedene Lappen, ein mittlerer und zwei äussere (Fig. 41, b. Fig. 43. Fig. 44, e, e. Fig. 45, d. Fig. 47 und 49, b). Die beiden letztern erhalten schon frühe eine unregelmässig zungenförmige Gestalt, der mittlere aber, dessen vorderer Fläche ein Theil des Dottersackes anliegt, lässt noch lange eine jenem Theile entsprechende Vertiefung wahrnehmen, und macht anfänglich weit geringere Fortschritte in seiner Vergrösserung, als die beiden andern. Gegen das Ende des Fruchtlebens aber nimmt er nicht bloss immer mehr an Breite zu, sondern es füllt sich dann auch, indess der Dottersack sich bedeutend verkleinert, seine hinter diesem Sacke befindliche Vertiefung mit Lebersubstanz dermaassen aus, dass er an seiner vordern Fläche zuletzt konvex erscheint.

Langsam nur wandelt sich die Blässe der Leber in eine Röthe um, und zuletzt nimmt diese Farbe einen immer grössern Stich ins Gelbe an.

Die Gallenblase füllt sich schon zu Anfange der zweiten, ja bei einigen Embryonen schon am Ende der ersten Periode mit Galle an. In den Darm aber sah ich selbst bei reifern Embryonen noch keine Galle ergossen, wenigstens noch nicht recht deutlich.

Die Milz mag schon am Ende der ersten Entwicklungs-Periode entstehen. Deutlich jedoch sahe ich sie erst im Anfange der folgenden, nachdem auch der Magen sich schon gehörig zu erkennen gegeben hatte.

§. 40. Mit dem fortschreitenden Wachstume des Embryo's nehmen auch die Nieren an Umfang zu. Besonders nimmt jetzt der vordere Theil der Platte, unter deren Form sich die beiden Nieren zu erkennen gaben, an Dicke zu, wenn gleich niemals in demselben Grade, als der hintere Theil. Gleichzeitig bildet sich in der Mittellinie der Platte, und zwar sowohl an der obern, als an der untern Seite derselben eine Furche aus, die an beiden Seiten je weiter nach hinten um so tiefer erscheint, und die Platte in zwei besondere Hälften oder in zwei besondere, jedoch zeitlebens miteinander verschmolzen bleibende Nieren zerfällt; und ehe noch der Fötus den Leib der Mutter verlässt, haben die Nieren schon dieselbe Form und dieselben relativen Dimensionen erhalten, welche sie bei dem erwachsenen Schleimfische gewahr werden lassen.

Die nach unten gekehrte, und von dem Bauchfelle überzogene, Oberfläche der Nieren erscheint während des ganzen Embryolebens allenthalben ganz glatt, und niemals bemerkt man an ihr besondere nach der Quere verlaufende Furchen. Dagegen zeigen sich gegen die

Mitte des Embryolebens solche quergehende, jedoch nur sehr seichte, und in mässigen Entfernungen hintereinander liegende Furchen an der obern Seite der Nieren, und diese stehen in räumlicher Beziehung zu den Einschnürungen, welche sich an der Wirbelsäule, der die Nieren dicht anliegen, allmählich ausbilden, und die Mitte der einzelnen Wirbelbeinkörper betreffen.

Noch ehe sich die angegebenen Furchen an der obern Seite der Nieren, indem diese an Dicke immer mehr zunehmen, zu bilden anfangen, bemerkt man in der Tiefe dieser Organe schon die ersten Spuren besonderer Harngefässe. Es erscheinen diese aber ganz so, wie ich sie früher bei sehr jungen Embryonen der Haifische gesehen hatte, nämlich unter der Form verhältnissmässig ziemlich dicker, allenthalben gleich weit bleibender, weisslich gefärbter Gefässe, deren jedes bei einer nur mässigen Länge einige kleine und theils eckige, theils bogenförmige Windungen machte, und als ein kurzer unregelmässig zusammengelegter Strick erschien. Ein jedes so zusammengepackte Gefäss nahm von der Länge einer jeden Niere einen nur kleinen Theil ein, und alle lagen als lauter einzelne kleine Päckchen nur hinter, nicht aber neben einander. Verbunden wurden sie untereinander durch Schleimstoff. Dieser Schleimstoff überwog übrigens an Masse die beschriebenen Gefässe um so mehr, je jünger der Embryo war.

Noch verdient bemerkt zu werden, dass es mir vorgekommen ist, als bildeten sich die Harngefässe zuerst in dem hintersten Theil einer jeden Niere, und als wären die vordersten am spätesten entsprungen. Wie dem nun aber auch seyn mag, so bemerkte ich stets, dass um die Mitte des Embryolebens die einzelnen Gefässe, je weiter sie nach hinten lagen, um so länger, um so gewundener und um so dichter aneinander gedrängt waren. Ein jedes Gefäss aber, wo es sich auch befand, schien mir immer ganz einfach und niemals verästelt zu seyn. Mit dem einen Ende lag es stets in dem äussern Rand der Niere, wo es sich dann in den Harnleiter für sich besonders ausmündete.

Mit dem zunehmenden Alter des Embryo's nehmen auch die einzelnen Harngefässe sehr bedeutend an Länge, weit weniger dagegen an Dicke zu, winden und schlängeln sich in Folge ihrer Verlängerung immer mehr und mehr, und kommen, indess gleichzeitig der sie verbindende Schleimstoff nicht in gleichem Grade an Masse gewinnt, immer dichter und gedrängter aneinander zu liegen. Je älter ferner der Embryo wird, desto stärker entwickeln sich auch die Blutgefässverzweigungen innerhalb der Nieren, und es erlangen diese dadurch eine immer grössere Röthe.

Erst nachdem die Nieren in ihrer Entwicklung ziemlich bedeutende Fortschritte gemacht haben, erscheint die Harnblase. Ihre früheste Spur bemerkte ich erst dann, wenn schon vor Kurzem die äussere Eihülle zerrissen war. Sie zeigte sich dann als ein kleines und wie es schien ganz dichtes Kaitchen am Ende der Nieren, befand sich zwischen diesen und dem Ende des Darmkanales, und stand deutlich mehr mit den Nieren, als mit dem Darm in Verbindung. Sehr rasch aber nahm darauf diess Gebilde an Umfang zu, bildete sich zu einer zartwandigen und eiförmigen Blase um, die gegen das Ende des Embryolebens sich etwa durch den zehnten Theil der Länge der Bauchhöhle hindurch erstreckt, und nahm allmählich eine solche Lage an, dass sie schon einige Zeit nach ihrer Erscheinung sich aus der Mittellinie des Körpers gegen die rechte Seite desselben gewandt hatte und nunmehr, insbesondere mit ihrem vordern Theile, der obern und rechten Seite des Darmes anlag. — Sehr bald füllt sich die Harnblase mit einer wässerigen Flüssigkeit an, und bleibt von derselben fortwährend, bis der Embryo den Mutterleib verlässt, prall ausgedehnt. Uebrigens fand ich bei ältern Embryonen wenn ich sie hatte einige Tage in Weingeiste stehen lassen, in der Harnblase

gewöhnlich eine kleine Quantität eines weisslichen Niederschlages, der mir jedoch nur eiweissartiger oder schleimiger Natur zu seyn schien.

Blutgefässe in solcher Fülle, wie an der Allantois der Vögel und Eidechsen, bilden sich an der Harnblase des Schleimfisches niemals aus, vielmehr ist diese sehr gefässarm, und deshalb nicht mit der Allantois jener Thiere zu vergleichen.

§. 41. Wo das Gekröse an die Nieren angeheftet ist, erscheint einige Zeit vor der Mitte des Embryolebens dicht unterhalb der Nierenmasse und zwischen den beiden Platten des Gekröses ein sehr zarter, mässig langer, von vorne nach hinten verlaufender, gerade ausgestreckter, dem vierten Theile der Länge der Bauchhöhle gleichkommender, nicht völlig in der Mitte dieser Höhle, sondern etwas mehr nach hinten liegender, und mit seinem hintern Ende das vordere Ende der schon früher entsprungenen Harnblase fast berührender Faden. Woher er jedoch seinen Ursprung nahm, ob aus der Nierenmasse, oder aus dem Gekröse selbst, ist mir nicht möglich gewesen, durch die Beobachtung zu ermitteln; das letztere aber ist mir das Wahrscheinlichere.

Der beschriebene Faden ist die Anlage zu dem beim Schleimfische in einfacher Zahl vorkommenden innern Geschlechtstheile, und besitzt bei allen Individuen anfänglich durchaus dieselbe Beschaffenheit.

Während er späterhin an Grösse allmählich etwas zunimmt, bekommt er schon mehrere Wochen vor der Geburt der Früchte bei einigen derselben eine Höhle und bildet sich zu einem kleinen, zarthäutigen und ellipsoidischen Sacke um (Fig. 67). Nachdem diess geschehen, erzeugen sich an der innern Fläche desselben mehrere niedrige, verhältnissmässig zum Umfange desselben ziemlich dicke, und meistens durch die ganze Länge des Sackes gehende Falten, in den Falten aber selber eine Menge sehr kleiner und durchsichtiger Kugeln, oder die ersten Spuren der Eier. Schon drei oder vier Wochen vor der Geburt der Jungen konnte ich diese Eier wahrnehmen, doch bleiben sie bis zu der Geburt noch so klein, dass jedes dann etwa nur den funfzigsten Theil einer Linie zum Durchmesser hat.

Selbst noch, wenn die Eier schon in dem beschriebenen Sacke, den wir als den Eierstock ansehen zu müssen genöthigt sind, entstanden sind, ist derselbe keinesweges nach hinten und aussen geöffnet, sondern völlig verschlossen. Jedoch wird man in den letzten Wochen des Embryolebens schon einen sehr zarten, kurzen, nach hinten sich unmerklich verlierenden, weisslichen, und wie es scheint, ganz dichten Faden gewahr, in welchen der Sack nach hinten ausläuft, und welcher sich an die untere Seite der Harnblase anlegt, über einen kleinen und zwar den vordersten Theil dieser Blase fortläuft und mit ihm fest verwachsen ist. Dieser Faden ist die erste Spur des Eierleiters.

Dem Angegebenen zu Folge entsteht demnach auch bei dem Schleimfische der Eierstock früher, als der Eierleiter; dieser letztere ferner erlangt seine Höhle und seine Ausmündung an der Oberfläche des Körpers nur erst dann, wenn das Individuum schon geboren ist.

Bei andern Individuen erhält der ursprünglich vorhandene Geschlechtstheil keine sackartige Ausweitung, sondern bleibt ganz dicht, und erlangt nur, während er nach der rechten und der linken Seite sich plattenartig etwas ausbreitet und beinahe die Gestalt einer langgestreckten Zunge annimmt, eine in der Mitte durch seine ganze Länge, und zwar sowohl an der obern als untern Seite verlaufende, sehr seichte und kaum bemerkbare Furche, die ihn in zwei einander ganz gleiche Seitenhälften theilt. Wo sich übrigens die Furche befindet, bleibt der Geschlechtstheil, der sich jetzt schon deutlich als den Hoden zu erkennen giebt, weit

durchsichtiger, als in den beiden Seitenhälften, die immer deutlicher eine weisse Färbung erhalten, und so viel sich hieraus schliessen lässt, immer vollständiger in sich die Saamenröhrchen entwickeln. Ob aber in der Mitte dieses Theiles, wo sich oben und unten die seichte Furche befindet, schon vor der Geburt ein besonderer Gang sich ausbildet, durch welchen späterhin der Saamen seinen Abzug nimmt, kann ich nicht mit Gewissheit bestimmen.

Der eigentliche Saamenleiter ist spätern Ursprunges, als der Hode, nimmt anfänglich dieselbe Bildung an, als der Eierleiter, und hat, so lange sich der Fötus im Mutterleibe befindet, dieselbe Lage, Befestigung und verhältnissmässige Grösse, als der Eierleiter.

Der Geschlechtstheil liegt, wie schon im Anfange dieses Paragraphen angegeben worden ist, der Nierenmasse ursprünglich dicht an; allmählich aber entfernt er sich von ihr immer mehr und erhält ein mässig breites Haltungsband, das ihn an die Nierenmasse befestigt, und als eine Fortsetzung des Gekröses, welches den Geschlechtstheil zwischen seine beiden Blätter aufgenommen hat, betrachtet werden kann.

§. 42. Am Ende der ersten Entwicklungs-Periode hing der Dottersack mit dem Darne nur noch mittelst eines dünnen, kurzen und dichten Stranges zusammen. Mit dem Beginn der zweiten Periode aber wird dieser Strang völlig aufgelöst, und der Dottersack steht dann nur mittelst seiner Blutgefässe mit den Eingeweiden in Verbindung.

§. 43. Durch das fortschreitende und bedeutende Wachsthum aller Gebilde des Embryo's wird jetzt immerfort ein starker Verbrauch des Dotters [eigentlich der aus Dotter und Eiweiss gemischten Flüssigkeit] bedingt; dieser verliert nun immer mehr an Masse und Umfang, und verschwindet einige Zeit zuvor, als der Embryo den mütterlichen Leib verlässt, schon gänzlich. Später, als die Dottersubstanz, verschwindet der gemeiniglich einfache und linsenförmige Oeltropfen des Dottersackes, erscheint noch geraume Zeit als der letzte Rest von dem Inhalte dieses Sackes, und bleibt bis an das Ende seiner Dauer durch einen zarthäutigen Ueberzug an die Wand des angegebenen Sackes dicht angeheftet.

Anmerkung. Da der Dottersack, wie oben bemerkt worden, jetzt ganz ausser unmittelbarer Verbindung mit dem Darne gesetzt ist, so möchte es auch wohl nicht wahrscheinlich seyn, dass von ihm aus Lymphgefässe zu andern Theilen des Körpers hingehen; gegentheils gehen blos, wie es ganz den Anschein hat, Blutgefässe von ihm auf die benachbarten Theile über, und es scheint, dass nur sie allein den Dotter aufnehmen und in die Blutmasse Behufs der Ernährung überführen.

Während sich der Dotter bis zum gänzlichen Verschwinden vermindert, verkleinert sich auch der Dottersack, und es erleiden seine Wände dabei fortwährend einen Substanzverlust, so dass sie in Folge ihrer Zusammenziehung nicht dicker werden, als sie es schon früher waren, sondern immerfort ziemlich dieselbe Dicke behalten. Die gänzliche Auflösung dieses Sackes erfolgt übrigens einige Zeit später, als das Verschwinden des Inhaltes desselben, weshalb er denn auch zuletzt als eine kleine und zusammengefallene Blase erscheint, die statt des Dotters und des Oeltropfens nur eine sehr geringe Quantität von einer fast wasserhellen tropfbaren Flüssigkeit enthält.

Zugleich mit dem Dottersacke wird auch der Nabelsack immer kleiner, doch verengert sich dabei seine Oeffnung in die Bauchhöhle nur unbedeutend. Die Leber tritt schon vor der Mitte des Fruchtlebens völlig in die immer weiter gewordene Bauchhöhle hinein, gegen das Ende des Fruchtlebens aber auch der Dottersack, und es stellt dann der Nabelsack einige Zeit hindurch eine kleine, nicht völlig halbkugelförmige, leere und in die Bauchwände übergehende Blase dar. Endlich aber zieht sich auch diese Blase bis zum gänzlichen Verschwinden

zusammen, indess die Bauchwände durch ihr fortschreitendes Wachsthum die frühere Oeffnung jener Blase verschliessen.

§. 44. So wie der Dottersack sich immer mehr verkleinert, geht eine sehr merkwürdige Veränderung in der Form und Verbindung seiner beiden Systeme oder Netze von Blutgefässen vor sich; und diese besteht darin, dass beide Netze unter Verschwinden fast aller ihrer Aeste und Zweige, und durch eine immer innigere Verbindung der wenigen noch übrig bleibenden, nachdem vorher das hintere oder das zuführende System sich mit der Leber in Verbindung gesetzt hat, sich in die dreiästige Lebervene umwandeln, so dass also die Folge davon eine innigere Verbindung der Leber mit dem Herzen ist.

Bevor ich nun diese Veränderung näher beschreibe, will ich zuvörderst daran erinnern, dass in der ersten Entwicklungs-Periode die Gekrösvene zwischen dem Anfange des Dünndarmes und der unter ihr befindlichen Leber ganz einfach in das zuführende, oder in das auf der hintern Wand des Dottersackes befindliche Gefässnetz übergeht, so, als wäre der Stamm des zuführenden Blutgefässnetzes nur eine einfache Verlängerung des Stammes der Gekrösvene, weshalb denn auch keine besondere natürliche Grenze zwischen beiden Statt findet.

In dieser zweiten Periode aber, zum Theil jedoch auch schon am Ende der ersten, beginnt jene Verbindung sich in eine immer mehr zunehmende Verzweigung, und zwar innerhalb der Leber, aufzulösen. Näher angegeben, so erzeugen sich, so wie die Leber an Umfang zunimmt, sowohl an der hintern, als an der vordern Seite derselben immer mehr einzelne und immer weiter in die Tiefe der Leber eindringende Gefässzweige, und diese erscheinen als Ausläufer oder Zweige theils der über dem Ausschnitt der Leber verlaufenden Gekrösvene, theils der Gefässe des Dottersackes. Die an der hintern Seite der Leber befindlichen hängen nämlich mit dem Stamme der Gekrösvene, die an der vordern Seite der Leber dagegen theils mit dem Stamm, theils auch und hauptsächlich mit den nahe bei liegenden Zweigen des zuführenden Blutgefässes des Dottersackes zusammen. So wie aber, während ununterbrochener und bedeutend fortschreitender Vergrösserung der Leber, diese Verzweigungen sich immer mehr ausbreiten, verengert sich der einfache und in dem Ausschnitte der Leber liegende Uebergang der Gekrösvene in das zuführende Blutgefäss des Dottersackes, und verschwindet zuletzt sammt dem ganzen Stamme dieses letztern Gefässes. Der unmittelbare Uebergang der Gekrösvene in das zuführende Blutgefäss des Dottersackes ist nun also völlig aufgehoben, und es führt jetzt jene Vene ihr Blut lediglich nur der Leber zu, und zwar innerhalb etlicher aus ihr allmählich hervorgewachsener Aeste, die an der hintern Fläche der Leber liegen und mit ihren Verzweigungen in die Tiefe dieses Eingeweides eindringen. Andere Gefässzweige, die in der Tiefe der Leber ihren Ursprung nehmen, begeben sich nach vorne, und gehen mit ihren Stämmen einzeln in einzelne grössere Aeste des zuführenden und jetzt eines besonderen Stammes ermangelnden Blutgefässes des Dottersackes über. Der Strom des aus der Gekrösvene herkommenden Blutes zertheilt sich jetzt demnach, so wie er in die Leber eindringt, sammelt sich dann in diesem Eingeweide wieder in mehreren einzelnen Gefässverzweigungen, geht darauf in das auf der hintern Hälfte des Dottersackes liegende Gefässnetz über, zertheilt sich in ihm abermals, sammelt sich aufs Neue in dem auf der vordern Hälfte des Dottersackes befindlichen Gefässnetze, und fliesst zuletzt wieder als einfacher Strom, und zwar in dem einfachen Stamme des letztern Gefässnetzes, dem Herzen zu. Zweimal also zertheilt sich jetzt das vom Darmkanale dem Herzen zuströmende Blut, nämlich einmal in der Leber, das andermal auf dem Dottersacke, und zweimal auch sammelt es sich

wieder, einmal nämlich da, wo die Leber mit dem Dottersacke verwachsen ist, das andere mal aber in der Nähe des Herzens, und zwar in dem Stamme der abführenden Blutgefässe des Dottersackes.

Während die oben erwähnten Veränderungen vor sich gehen, mehr aber noch, nachdem sie beendet sind, was schon ungefähr um die Mitte der zweiten Periode der Fall ist, erweitern sich, indess zugleich der Dottersack fortwährend an Umfang verliert, einzelne Anastomosen zwischen dem hintern und dem vordern Gefässnetz jenes Sackes sehr auffallend; andere solche Anastomosen dagegen und Gefässreisser, die zwischen und neben jenen liegen, gehen allmählich ein und verschwinden zuletzt gänzlich. Derselbe Vorgang auch findet Statt in jeder einzelnen der beiden Gefässausbreitungen selbst, wobei übrigens die vordere die ihr ursprünglich eigene Form einer arteriellen Gefässverzweigung immer mehr in die einer venösen umwandelt, und es wird durch alle diese Vorgänge die Bahn für das von der Leber zum Herzen gehende Blut immer einfacher. Jetzt ist der ganze Dottersack von einem einzigen, und übrigens deutlich in einem besondern zarten Blatte liegenden Gefässnetze umstrickt, dessen Fäden dicht aneinander gedrängt sind, eine sehr verschiedene Weite haben, und von allen Seiten her in ein sehr weites und sehr hervorragendes Gefäss übergehen, das auf der vordern Seite des Dottersackes meridianartig von unten nach oben verläuft, und das die untere Hälfte des ursprünglichen, jetzt übrigens sehr verkürzten, Stammes der abführenden Gefässausbreitung ist. Noch später verschwinden durch Verkürzung und gänzliche Auflösung beinahe alle Fäden des oben beschriebenen Gefässnetzes, und es bleiben davon nur drei von dem oben angegebenen Stamme ausgehende, mässig lange, fast gerade ausgestreckte und bis an die Leber hinreichende Arme übrig, deren einer an der rechten, deren zweiter an der linken, und deren dritter, als das eigentliche Ende jenes Stammes, an der vordern Seite des sehr verkleinerten, und als eine leere Hülse erscheinenden, Dottersackes verläuft (Fig. 47—49). Der erstere Arm oder Ast nimmt die aus dem rechten, der zweite die aus dem linken, der dritte die aus dem mittlern Leberlappen kommenden Venenzweige auf, und es ist demnach die frühere ganze Gefässumkleidung des Dottersackes allmählich in den Stamm und die Aeste der Lebervenen umgewandelt worden.

So viel die Wirbelthiere bis dahin auf ihre Entwicklung untersucht worden sind, hat man doch bei keinem derselben weiter, als nur allein bei dem Schleimfische, eine Umwandlung der Dottersackgefässe in die Lebervenen gefunden, selbst nicht einmal bei andern Fischen, namentlich nicht bei den von mir für die Entwicklungsgeschichte näher untersuchten Haien und Rochen, sondern bei allen übrigen Wirbelthieren bemerkte man, dass die Blutgefässe des Dottersackes oder des Nabelbläschens als untergeordnete Zweige der Gekrösvene und der Gekrösarterie abstarben und völlig verschwanden. Die Ursache dieser Verschiedenheit aber ist darin zu suchen, dass sich bei jenen übrigen Thieren die Leber in einiger Entfernung vor dem Dottersacke, bei dem Schleimfisch dagegen hinter dem Dottersacke bildet, und dass dieserhalb bei jenen die Gefässe des Dottersackes in gar keine Berührung mit der Leber kommen, anstatt dass sie bei diesem sich aufs Innigste an die Leber anschliessen.

Wenn bei dem Schleimfische der Dottersack endlich ganz verschwindet, verkürzen sich die oben beschriebenen Aeste der Lebervene allmählich so sehr, dass zuletzt der Stamm dieser Vene ganz dicht an die Leber herangezogen wird.

Was noch insbesondere den Stamm der Lebervenen, oder den Stamm der ursprünglich sehr grossen Gefässausbreitung, welche sich auf der vordern Hälfte des Dottersackes befindet,

anbelangt, so verkürzt sich derselbe, wie der Dottersack sich verkleinert, anfänglich nicht ganz in demselben Maasse, wie dieser, dagegen gehen an ihm von oben und vorne nach hinten und unten immer mehr Verzweigungen ein, und er wird dadurch immer mehr und mehr vom Dottersacke unabhängiger. Seine auf der vordern und untern Seite des Dottersackes noch vorhandene Verzweigung aber wird allmählich theils durch die Verkleinerung dieses Sackes, theils auch dadurch, dass durch das Wachsthum der Leber dieser Sack immer weiter gegen das Herz geschoben wird, dem Herzen immer näher gebracht. Die Folge dieser Vorgänge nun ist die, dass der nachherige Stamm der Lebervenen, anstatt dass er ursprünglich fast ganz gerade auf dem Dottersacke, und eben so auch von diesem zum Herzen verlief, sich seitwärts weit mehr, als früher, ausbiegen, krümmen und dabei immer mehr vom Dottersacke ablösen muss. Näher angegeben, so biegt er sich allmählich nach der linken Seite aus, und macht daselbst zwischen dem Herzen und dem Dottersacke eine nicht unbeträchtlich grosse Schlinge, die theils an die Speiseröhre, theils auch an den Dottersack durch eine mässig breite Falte des Bauchfells [einem Ueberreste des frühern Gefässblattes] angeheftet ist. Endlich jedoch, und zwar, wenn der Dottersack völlig verschwindet, verkürzt sich auch die angegebene Gefässschlinge, und es nimmt nunmehr auch der Stamm der Lebervene eine ganz gerade und von hinten nach vorne gehende Richtung an.

§. 45. Von den einzelnen Theilen des Herzens nehmen die Vorkammer und die Kammer ziemlich gleichmässig, und nicht unbedeutend, an Umfang zu. Jene gewinnt besonders an Breite, diese dagegen an Länge, und beide erhalten schon frühe in dieser zweiten Periode dieselbe Form, welche sie im erwachsenen Blennius wahrnehmen lassen. Was insbesondere noch die Kammer anbelangt, so bildet sich der Blindsack, in den dieser Theil des Herzens schon am Schlusse der vorigen Periode sich nach hinten fortzusetzen trachtet, deutlicher aus, und tritt immer weiter nach hinten vor. Dadurch aber kommt der Ohrkanal, oder der Verbindungsgang zwischen Kammer und Vorkammer, welcher Theil ursprünglich aus dem hintern Ende der Kammer hervorging, an dieser immer weiter nach vorne zu liegen, bis er zuletzt beinahe mit der Mitte der Kammer zusammenhängt. Deshalb ferner, und weil der Ohrkanal in der zweiten Periode nur an Weite, kaum aber an Länge, zunimmt, kommt die Vorkammer, die ursprünglich ganz hinter der Kammer lag, jetzt immer mehr auch neben dieser zu liegen (Fig. 31—33).

Der enge Kanal, durch den das abführende Blutgefäss des Dottersackes und die beiden angeschwollenen Verlängerungen der Hohlvenen mit dem Herzen verbunden waren (§. 27), nimmt an Weite zwar zu, an Länge jedoch ab, und es werden dadurch sowohl die aus jenem Gefässe zum Theil entstehenden Lebervenen, als auch die beiden Verlängerungen der Hohlvenen immer dichter an die Vorkammer des Herzens herangezogen. Diese Hohlvenen-Schläuche dagegen nehmen an Länge niemals ab, gegentheils noch immer mehr zu. Mehr aber noch, als in die Länge, dehnen sie sich sowohl absolut, als auch relativ in die Weite aus, und erscheinen zuletzt als die sogenannten Anhänge der Vorkammer.

§. 46. Während die Hautbedeckung an Dicke immer mehr zunimmt, bildet sich während der acht letzten Wochen des Fruchtlebens innerhalb derselben eine sehr grosse Menge kleiner schwarzer Flecken, von denen der grössere Theil, was ihre Lagerung anbelangt, den sehnigen Inscriptionen der Rumpf- und Schwanz-Muskeln entspricht. In den vier letzten Wochen des Fruchtlebens aber bräunt sich die ganze Haut des Rückens und der Seiten, so dass der Embryo, wenn er den mütterlichen Leib verlässt, schon ähnlich seiner Mutter gefärbt ist.

Von Schuppen übrigens habe ich an keinem Embryo, selbst nicht an den ältesten, eine Spur bemerken können.

§. 47. Unter der grossen Zahl von trächtigen Schleimfischen kamen mir auch einige vor, deren Eierstock einige Missgeburten enthielt. In einem Weibchen fanden sich nur zwei normal gebaute Früchte vor, in einem andern war etwa die Hälfte der Früchte normwidrig gestaltet, und in mehrern fanden sich unter den vielen normal gebauten nur höchst wenige abnorme vor. Da nun in allen diesen Fällen sämtliche Früchte ausser unmittelbarer Verbindung mit dem Eierstocke standen und in einer Flüssigkeit enthalten waren, die alle gleichmässig umgab und wohl allenthalben von gleicher Beschaffenheit seyn konnte; so geht daraus hervor, dass die Ursache der Missbildung nicht dann erst von der Mutter ausging, als sich die Eier vom Eierstocke schon abgelöst hatten, also nicht dann erst, als der Embryo sich zu bilden begonnen hatte, sondern dass in dem Eie schon vor dem Erscheinen des Embryo's der Trieb zu einer normwidrigen Bildung gelegen haben müsse. — Uebrigens waren alle normwidrig gebildeten Früchte, die ich gesehen habe, bis auf eine einander ziemlich ähnlich, und es bestand ihre Missbildung hauptsächlich darin, dass der Rumpf und der Schwanz in ihrer Entwicklung mehr oder weniger hinter dem Kopfe zurückgeblieben, und ausserdem auch auf verschiedene Weise verkrümmt waren. Bei einigen war auch das eine Auge und überhaupt die eine Seitenhälfte des Kopfes kürzer, als die andere.

Die merkwürdigste Missbildung des Schleimfisches endlich, die ich gesehen habe, war eine sehr vollständige Doppelmissgeburt. Sie bestand aus zwei völlig regelmässig gebildeten Embryonen, von denen der eine etwas grösser, als der andere war, und von denen der erstere dieselbe Grösse erlangt hatte, als der unter Fig. 26 der zweiten Tafel abgebildete. Auch waren an ihm der Dotter- und der Nabelsack durchaus von derselben Beschaffenheit, als an dem in dieser Figur vorgestellten. Dem anderen und kleineren Embryo dagegen fehlte ein besonderer Nabel- und Dottersack, an der Stelle dessen aber fand sich ein dünner und beinahe eine Linie langer Strang vor, der auf der Grenze der hintern und vordern Wand des Nabelsackes des grösseren Embryo's in diesen Sack überging. Höchst wahrscheinlich verliefen durch den Strang ein venöses und ein arterielles Gefäss, die mit den Blutgefässen des Dottersackes des andern Embryo's zusammenhingen. Doch konnte ich mich von dem Daseyn derselben nicht mehr gehörig überzeugen, weil ich die Missgeburt erst zu sehen bekam, nachdem sie mit ihren Geschwistern schon über Jahr und Tag im Weingeiste gelegen hatte. Der Merkwürdigkeit wegen habe ich sie in dem pathologischen Museum zu Dorpat, dem ich vorstehe, aufgestellt.

Erklärung der Abbildungen.

Erste Tafel.

Alle Abbildungen auf dieser Tafel beziehen sich auf die erste Entwicklungs-Periode des *Blennius*, und stellen, mit Ausnahme der dritten, den Embryo zwölfmal im Durchmesser vergrössert dar.

Fig. 1. Ein ganzes Ei, das am 15. September gefunden war und in dem die Bildung des Embryo's erst vor kurzer Zeit begonnen hatte. Der Dotter macht nur den kleinern Theil des Eies aus, und auf ihm liegen mehrere Fetttropfen. Die Kreislinie, die vom Embryo ausgeht, bezeichnet den Umriss der Keimhaut, die Dotterhaut aber, die den Embryo und die ganze Keimhaut knapp umschliesst, ist ihrer Zartheit wegen nicht angedeutet worden.

Fig. 2. Derselbe Embryo aus dem Ei herausgenommen, besonders dargestellt und von der linken Seite angesehen. Am Kopf ist das sehr grosse Auge sichtbar. Zunächst hinter dem Kopfe befinden sich vier Kiemenspalten. [Die hinterste und fünfte war noch nicht vorhanden]. Der Schwanz ist noch erst ein sehr kurzer Auswuchs. Zwischen ihm und der hintersten Kiemenspalte befinden sich an den nachherigen Seitenwänden des Bauches mehrere hintereinander liegende, linienförmige und schwache Vertiefungen, und die Wülste dazwischen deuten auf die nachherigen Rippen. Das Bauchstück ist noch nach seiner ganzen Länge offen, und von den nachherigen Seitenwänden des Bauches geht nach der ganzen Länge derselben derjenige Theil der Keimhaut aus, welcher den Dotter umhüllt.

Fig. 3. Derselbe Embryo, aber etwas mehr vergrössert, von der Rückenseite angesehen, nachdem er gerade ausgestreckt worden war. Zwischen den Augen befindet sich die mittlere Hirnzelle, vor denselben die viel kleinere vordere Hirnzelle und zwischen den Andeutungen der Kiemen die sehr quer gezogene hintere.

Fig. 4. Ein Embryo aus den letzten Tagen der ersten Entwicklungs-Periode (28. Sept.), noch innerhalb des Chorions und in natürlicher Lage dargestellt. Der Dotter ist trüber und weisslich geworden, die Fetttropfen sind zusammengefloßen, Kiemendeckel und Kiemenhaut haben sich schon gebildet und so weit ausgedehnt, dass nur noch die zwei hintersten Kiemen unbedeckt geblieben sind.

Fig. 5. Ein etwas jüngerer und am 20. September erhaltener Embryo vom Chorion und der Dotterhaut entblöst, und von der rechten Seite dargestellt. Die Bauchhöhle hat sich schon zum grössten Theile geschlossen, und wo sie noch nicht geschlossen ist, gehen die Bauchwände in den noch sehr grossen Nabelsack über. Durch den Nabelsack scheinen der Dotter und die Blutgefässe des Dottersackes deutlich hindurch. Die rothen Gefässe sind die Arterien des Dottersackes, und diese fliessen in der Nähe des Kopfes zu einem stark gekrümmten Stamme zusammen, der sich nach oben und vorne zu dem unterhalb der Kiemen befindlichen Herzen begiebt. Die blauen Gefässe bezeichnen die Venen des Dottersackes, und diese gehen an der linken Hälfte des Dottersackes in einen (hier nicht sichtbaren) Stamm über. Kiemendeckel und Kiemenhaut sind noch nicht gebildet, und es liegen deshalb die Kiemen noch ganz nackt da. Der Schwanz ist um den Nabelsack herumgekrümmt.

Fig. 6. Derselbe Embryo von der linken Seite angesehen.

Fig. 7. Derselbe Embryo von vorne angesehen.

Fig. 8. Derselbe Embryo von der linken Seite angesehen, nachdem er gerade gestreckt worden ist. Man sieht hier, wie gross der Verbindungstheil zwischen Nabelsack und Bauchwänden ist, und wie der Dünn- und Dickdarm durch die Bauchwände hindurchschimmern.

Fig. 9. Derselbe Embryo von der Bauchseite angesehen. Von dem Nabelsack ist die untere Hälfte abgeschnitten, die obere Hälfte aber allseitig ausgebreitet und zurückgeschlagen worden. Der Dottersack ist entleert, und nachdem die untere Hälfte desselben abgeschnitten worden war, die obere Hälfte nach hinten gelegt worden, theils um den Uebergang desselben in den Darm, theils auch die Lage des Herzens sehen zu lassen.

Fig. 10. Derselbe Embryo von der Bauchseite angesehen, nachdem der Nabelsack und der Dottersack völlig entfernt, die Bauchdecken aber an ihrer untern Seite der Länge nach aufgeschnitten und nach rechts und links auseinander gebogen worden waren. Leber und Darmkanal liegen jetzt ganz entblösst da. In der Gegend der Leber ragen seitwärts an demjenigen Stücke der Bauchdecken, welches die Verbindung mit dem Nabelsacke vermittelt, die Brustflossen ein wenig hervor.

Fig. 11. Ein Embryo aus den letzten Tagen der ersten Entwicklungs-Periode (26. September), sammt seinem Dotter und dessen Hüllen von vorne dargestellt, um den Verlauf der arteriellen Blutgefässe des Dottersackes zu zeigen.

Z w e i t e T a f e l.

Fig. 12. Ein ungefähr eben so weit ausgebildeter Embryo, als der in Fig. 11 dargestellte, von der linken Seite angesehen und sechsmal im Durchmesser vergrössert. Von dem Nabelsack ist nur ein kleiner Theil der rechten Wandung übrig gelassen; vom Dottersack aber ist nur die untere grössere Hälfte abgeschnitten worden. Vor dem Dottersacke und innerhalb des Nabelsackes sieht man das Herz in natürlicher Lage, hinter dem Dottersacke aber, und zunächst mit ihm verbunden, die Leber. Dicht hinter der Leber, und ebenfalls innerhalb des Nabelsackes, bemerkt man eine kleine aus der Bauchhöhle heraushängende Darmschlinge. Der Dickdarm springt nach hinten und unten stark hervor. Dicht hinter dem Auge ist das Gehörorgan angedeutet.

Fig. 13. Derselbe Embryo von oben angesehen. Das Gehirn und das verlängerte Mark schimmern durch die Schädeldecken hindurch. An dem vordern Ende des Kopfes springen die Trichter der Geruchsorgane hervor.

Fig. 14. Derselbe Embryo von unten angesehen, nachdem Nabel und Dottersack entfernt, die Bauchhöhle aber der Länge nach geöffnet worden sind. Der Magen ist kaum erst angedeutet worden. Dicht hinter ihm macht der Darm eine Biegung nach der linken Seite, und am Anfang dieser Biegung befindet sich der fadenförmige und dichte Ueberrest des Dotterganges.

Fig. 15. Ein Embryo vom sechsten October viermal im Durchmesser vergrössert. Der Dotter ist schon sehr verkleinert. Dagegen hat der durch die Bauchdecken hindurch schimmernde Dickdarm schon einen beträchtlichen Umfang gewonnen. Die Bauchflossen sind schon vorhanden.

Fig. 16. Ein Embryo vom dreizehnten October weniger stark, als die vorigen vergrössert. Er erscheint nämlich, wie auch alle in den folgenden Figuren abgebildeten Embryonen, in doppelter Grösse.

Fig. 17. Derselbe Embryo. Die Bauchdecken und der Nabelsack sind entfernt, der Darm aber ist vom Rückgrath etwas abgezogen worden. Der Dottersack ruht mit einem Theile seines Umfanges in einer flachen Vertiefung der Leber. In dem Gekröse ist das Geschlechtsorgan befestigt und ausgestreckt. Die kleine Harnblase liegt an der linken Seite des Dickdarmes, wo dieser sich nach aussen münden will.

Fig. 18. Ein Embryo vom vier und zwanzigsten November. Der Dotter ist schon sehr klein geworden und ragt, umgeben von seinen Hüllen, nur noch wenig nach aussen hervor.

Fig. 19. Derselbe Embryo von der Bauchseite angesehen.

Fig. 20. Derselbe Embryo von der Rückenseite angesehen. Das Gehirn schimmert noch sehr durch die Schädeldecken hindurch.

Fig. 21. Ein Embryo aus den letzten Tagen des Fruchtlebens, nämlich vom dritten Januar. Die Bauchdecken sind entfernt worden. Der Dotter und der Dottersack sind bis auf eine nur noch geringe Spur verkleinert, befinden sich schon völlig innerhalb der Bauchhöhle, und liegen an der vordern Seite der Leber. Zwischen der Leber und dem Dickdarme ist ein Theil des Magens zu sehen. Vor dem Dottersacke sieht man hier einen Theil des Herzens, zwischen beiden aber und dem Rückenstücke des Leibes einen Theil der Speiseröhre. Die Haut ist schon bräunlich gefärbt und mit vielen schwarzen Punkten versehen.

D r i t t e T a f e l.

Fig. 22. Senkrechter Durchschnitt des Embryo's Fig. 12, der durch die Mittellinie desselben geführt ist. Möglichst getreu nach der Natur sind die Contouren der einzelnen Organe entworfen worden. Auch sind die Hirnhöhlen ausgezeichnet, und das Herz so dargestellt worden, als läge es unbeschädigt innerhalb seiner Höhle; alle übrigen Theile aber, und insbesondere die Blutgefässe, sind nur schematisch dargestellt. Der aus dem serösen Blatt der Keimhaut entsprungene Antheil des Embryo's, mit Ausnahme des Stammes der Wirbelsäule, die bläulich illuminirt worden ist, und der Centraltheile des Nervensystems, die weiss gelassen sind, erscheint in grauer Farbe. Gelb bedeutet das Schleimblatt der Keimhaut; die rothe Begrenzung des Dottersackes aber und des Darmkanales bedeutet das Gefässblatt der Keimhaut. Die blau punktirten Linien bezeichnen den Verlauf der Hohlvenen und der Darmvenen, die rothe Linie aber am Stamme der Wirbelsäule bezeichnet die Aorta. Die aus der gemeinschaftlichen Kiemenarterie kommenden Kiemengefässe sind durch roth punktirte Linien angedeutet. Die Bauchdecken und der Nabelsack sind nicht angegeben worden. Der Dottersack ist noch sehr gross und hängt noch durch einen hohlen Gang mit dem Darne zusammen — a. Unterkinnlade, b. erste Gehirnmasse, c. zweite Gehirnmasse mit dem Trichter, d. Anfang des Rückenmarkes, e. Dottersack, f. arterielle Gefässe desselben, g. venöse Gefässe desselben, die mit den Venen des Darmkanales noch in unmittelbarer Verbindung stehen und vor der Leber in diese übergehen, h. Leber, i. Darmkanal.

Fig. 23. Ein senkrechter Durchschnitt des in Fig. 16 abgebildeten und stark vergrösserten Embryo's. Der Dottersack ist schon verkleinert. Die Venen des Darmkanales verlieren sich schon ganz in der Leber und stehen mit denen des Dottersackes nicht mehr in unmittel-

barer Verbindung. a. Unterkiefer, b. ein Theil des Nabelsackes, c. Dottersack, d. Leber, e. Darmkanal, f. Afterflosse, g. Oberkiefer, h. vordere Hirnmasse, i. mittlere Hirnmasse, k. Trichter des Gehirnes, l. hautartiger und blasenförmiger Anhang an demselben. (Zwischen beiden und den Hirnsträngen ist die rechte ganglienartige Anschwellung des Trichters zu sehen), m. kleines Gehirn, n. Rückenmark, o. Wirbelstamm, p. Gekröse, q. Rückenflosse.

Fig. 24. Ein senkrechter Durchschnitt des in Fig. 21 abgebildeten Embryo's stark vergrößert. Vom Dottersacke ist nur noch eine geringe Spur vorhanden, die Lebervene ist schon einfach, und dieser einfache Stamm läuft über den Dottersack zum Herzen hin. a—g. wie in der vorigen Figur.

Fig. 25. Ein senkrechter und durch die Mittellinie des Körpers geführter Durchschnitt des Kopfes von dem in Fig. 12 vorgestellten Embryo. Das Gehirn ist völlig entfernt worden, um die Säulen sehen zu lassen, um welche die halbzirkelförmigen Kanäle des Gehörorganes gelagert sind. Die Hirnhöhle reicht noch bis an das vordere Ende des Kopfes. a. ein Theil des Dottersackes, b. Höhle für das Herz, c. Darmkanal, d. Wirbelstamm.

Fig. 26. Ein gleicher Durchschnitt des Kopfes von dem in Fig. 15 abgebildeten Embryo. a—d. wie in der vorigen Figur, e. Rückenflosse.

Fig. 27. Ein gleicher Durchschnitt des Kopfes von dem in Fig. 21 abgebildeten Embryo. a. ein Theil des Auges, b. Zungenbeinbrustmuskel, c. das unbeschädigte Herz, d. Bauchflosse, e. Dottersack mit seinem Inhalte, f. Leber, g. Darmkanal, h. Wirbelstamm, i. Rückenflosse. — Im Schlunde sind die innern Ränder der vier Kiemenbogen zu sehen.

Fig. 28. Ein senkrechter Durchschnitt des Oberkopfes von einem zur Geburt schon reifen Embryo. Vom Vordertheile des Kopfes ist an der Durchschnittsfläche so viel Substanz fortgenommen worden, dass der Nasennerve zu sehen gekommen ist. a. Nasennerve, b. vordere Hirnmasse, c. Decke der mittlern Hirnmasse, d. Trichter, e. rechte Anschwellung desselben, f. blasenförmiger Anhang desselben, g. Hirnstrang, h. kleines Gehirn, i. Rückenmark, k. Wirbelstamm, l. Rückenflosse.

Fig. 29. Herz des in Fig. 5 abgebildeten Embryo's von der untern Seite angesehen. a. gemeinschaftliche Kiemenarterie (der Bulbus fehlt noch), b. Ventrikel, c. Atrium.

Fig. 30. Herz des in Fig. 12 abgebildeten Embryo's, sammt einem Theile der zu ihm gehörigen Gefässe. a. Herzzwiebel, b. Ventrikel, c. Atrium, d. Dotterarterienstamm, e e e. Theile der Hohlvenen, f. Anschwellung, entstanden aus der Vereinigung jener Arterie und dieser Venen.

Fig. 31. Herz des in Fig. 16 abgebildeten Embryo's von der untern Seite angesehen. a. b. und c. wie in der vorigen Figur, e. Anschwellung, entstanden aus der Vereinigung der Dotterarterie (d.) und der Hohlvenen (f. f. g. g.).

Fig. 32. Dieselben Theile von der linken Seite angesehen.

Fig. 33. Herz des in Fig. 21 abgebildeten Embryo's.

V i e r t e T a f e l.

Fig. 34. Ein Zahn aus der Unterkinnlade des Embryo's Fig. 18.

Fig. 35. Darmkanal eines Embryo's, der etwas jünger war, als der in Fig. 12 dargestellte, von seiner rechten Seite angesehen. a. Magendarm, b. Dünndarm, c. Dickdarm, d. Leber.

Fig. 36. Dieselben Theile von der untern Seite angesehen. a—d. wie in der vorigen Figur.

Fig. 37. Derselbe Darmkanal von der linken Seite angesehen, nachdem die Leber entfernt worden ist. d. der Dottergang.

Fig. 38. Derselbe Darmkanal stärker vergrößert, um die Faltenbildung im Innern desselben darstellen zu können.

Fig. 39. Die Leber desselben Embryo's stark vergrößert und von der vordern Seite angesehen.

Fig. 40. Dasselbe Organ von der hintern Seite angesehen. In der Mitte der hier zu Gesicht gekommenen Fläche befindet sich die Gallenblase.

Fig. 41. Der in Fig. 15 abgebildete Embryo von der untern Seite angesehen, nachdem der Nabel- und Dottersack entfernt sind. a. ein Theil des Gürtels für die Brustflossen, b. die Leber.

Fig. 42. Der Darmkanal desselben Embryo's. a. Magendarm, bb. Dünndarm, c. Dickdarm.

Fig. 43. Die Leber desselben Embryo's in A von der linken, in B von der hintern, und in C von der vordern Seite dargestellt.

Fig. 44. Darmkanal, Leber und Dottersack des in Fig. 16 und 17 abgebildeten Embryo's von der linken Seite angesehen und etwas stärker, als der in Fig. 42 abgebildete Darmkanal, vergrößert. a. Magendarm, b. Dünndarm, c. Dickdarm, ee. Leber, d. Dottersack.

Fig. 45. Derselbe Darmkanal mit der Leber von der untern Seite angesehen. a. b. c. wie in der vorigen Figur, d. Leber.

Fig. 46. Derselbe Darmkanal von der untern Seite angesehen, nachdem er etwas ausgestreckt worden ist.

Fig. 47. Darmkanal, Leber und Dottersack des in Fig. 21 abgebildeten Embryo's von der linken Seite angesehen. a. Dottersack, b. Leber, c. Dünndarm, d. Dickdarm.

Fig. 48. Dieselben Theile von der untern Seite angesehen. a. Dottersack, b. Leber, c. Magensack, d. d. Dünndarm, e. Dickdarm.

Fig. 49. Dieselben Theile von der rechten Seite angesehen. a—e. wie in der vorigen Figur.

Fig. 50. Der Magen und das Anfangsstück des Dünndarmes mit den Andeutungen der Pfortneranhänge aus demselben Embryo.

F ü n f t e T a f e l.

Fig. 51. Gehirn des Embryo's Fig. 5 sehr stark vergrössert und von oben angesehen. a. vordere Hirnmasse, b. mittlere Hirnmasse, c. hintere Hirnmasse mit ihrer nach oben offenen Höhle. Das kleine Gehirn ist noch nicht vorhanden.

Fig. 52. Dasselbe Gehirn in eben dem Maasse vergrössert, als der in Fig. 5 dargestellte Embryo, und von oben angesehen.

Fig. 53. Dasselbe Gehirn von der linken Seite angesehen. a. b. und c. wie in der Figur 51, d. der Hirnanhang.

Fig. 54. Gehirn des in Fig. 15 abgebildeten Embryo's von oben angesehen. a. b. und c. wie in Fig. 51.

Fig. 55. Dasselbe Gehirn von unten angesehen. a. b. und c. wie in Fig. 54, d. der Sehnerv, e. der Hirnanhang.

Fig. 56. Dasselbe Gehirn von der linken Seite angesehen. a—e. wie in der vorigen Figur.

Fig. 57. Das Gehirn des in Fig. 16 abgebildeten Embryo's von oben angesehen. a. erste, b. zweite und c. dritte Hirnmasse, d. kleines Gehirn.

Fig. 58. Dasselbe Gehirn von der linken Seite angesehen. a—d. wie in der vorigen Figur, e. Sehnerv, f. Hirnanhang.

Fig. 59. Das Gehirn des in Fig. 21 abgebildeten Embryo's von oben angesehen. a—d. wie in Fig. 57.

Fig. 60. Dasselbe Gehirn von der untern Seite angesehen. a. erste, b. zweite und c. dritte Hirnmasse, d. Sehnerv, e. Hirnanhang.

Fig. 61. Dasselbe Gehirn von der linken Seite angesehen. a—f. wie in Fig. 58.

Fig. 62. Gehirn eines erwachsenen Blennius in natürlicher Grösse und von oben angesehen. aa. vordere Hirnmasse, b. mittlere Hirnmasse, c. kleines Gehirn, d. verlängertes Mark oder hintere Hirnmasse.

Fig. 63. Dasselbe Gehirn von unten angesehen. a. Sehnerv, b. Glandula pituitaria, c. ganglienartige Anschwellung am Trichter, d. blasenförmiger Anhang des Trichters.

Fig. 64. Dasselbe Gehirn von der linken Seite angesehen. a. vordere Hirnmasse, b. mittlere Hirnmasse, c. kleines Gehirn, d. Geruchsnerve, e. Sehnerv, f. Glandula pituitaria, g. ganglienartige Anschwellung am Trichter, h. blasenförmiger Anhang des Trichters.

Fig. 65. Aeussere Ansicht desjenigen Theiles vom Kopfe eines Embryo's aus den letzten Tagen der ersten Entwicklungs-Periode [des in Fig. 12 abgebildeten Embryo's], in welchem sich die Gehörwerkzeuge befinden. Es ist dieser Theil von der linken Seitenhälfte des Kopfes genommen.

Fig. 66. Die Gehörwerkzeuge rechter Seite des in Fig. 21 und 27 abgebildeten Embryo's für sich dargestellt und von ihrer innern Seite angesehen. Die beiden senkrechten halbzirkelförmigen Kanäle a. und b. sind noch sehr kurz, dafür aber auch verhältnissmässig sehr weit. Nach unten und aussen geht jeder in ein besonderes Säckchen (c. und d.) über, das in seiner Höhle ein rundliches Knöchelchen (Steinchen) enthält. Ihre obern oder innern Enden aber gehen in einen gemeinschaftlichen und sehr engen Kanal über, der da, wo jene beiden Säckchen untereinander zusammenhängen, mit denselben in Verbindung steht. Der dritte und horizontale halbzirkelförmige Kanal ist im Hintergrunde zu sehen.

Fig. 67. Die Geschlechtswerkzeuge desselben Embryo's viermal vergrössert. a. Eierstock, b. Eierleiter.



Zweite Abhandlung.

Bildungs- und Entwicklungs-Geschichte

des

Oniscus Asellus oder der Keller-Assel.

...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...

...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...

...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...

...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...

...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...

...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...

§. 1. Das Ei der Keller - Assel bringt, wie das der Wasser - Assel, wenn es die Gebärorgane der Mutter verlässt, nur die Stoffe zur Bildung und Entwicklung des Embryo's mit sich; die Bildung des Embryo's aber selbst beginnt erst ausserhalb der Bauchhöhle der Mutter. Und diess geschieht gleichfalls, wie auf der Wasser - Assel, in einer besondern Höhle, die theils von der untern Wand der fünf vordersten Rumpfgürtel, theils von fünf Paaren eigends gebauter Klappen, die mit jenen Gürteln in beweglicher Verbindung stehen, umschlossen und dargestellt wird. Beschrieben findet man diese Bruthöhle der Hauptsache nach in den vermischten Schriften der Gebrüder Treviranus *).

Schon an der Wasser - Assel hatte ich bemerkt, dass mit jeder Häutung die Schuppen oder Klappen der Bruthöhle abgeworfen werden, und dass von jeder Schuppe dann nur eine kleine, zungenförmige und fleischige Grundlage übrig bleibt, um die herum sich nachher aufs Neue der andere und schaalige Theil der Schuppe nachbildet. Einen Monat später, und zwar im August [neuen Styles] erhielt ich aus Reval mehrere Exemplare von *Idothea Entomon*, und fand das Weibchen desselben mit ähnlichen Bauchschuppen, wie die Wasser- und Keller - Assel, versehen. Die Gegenwart dieser Theile war mir sehr auffallend, da ich in Danzig unter einer Menge von Weibchen jenes Geschöpfes nie eines damit bemerkt hatte, und es fiel mir nun ein, dass ich in Danzig jene Geschöpfe nur im Herbste, also zu einer Zeit, da keine Brütung mehr Statt findet, erhalten hatte. Zugleich drang sich mir die Frage auf, ob nicht vielleicht alle von mir untersuchte weibliche Isopoden nach ihrer letzten Häutung im Herbste den Winterschlaf, ohne mit Bauchschuppen versehen zu seyn, antreten, und ob nicht diese Gebilde erst gegen den Frühling, wo sie ihnen wieder nöthig sind, auch wieder neu erzeugt werden. Jetzt wurden um die Mitte des Septembers Wasser - Asseln aufgesucht, aber keine alten, sondern nur junge Exemplare gefunden. Dagegen kamen mir am Ende dieses Monates viele weibliche alte Keller - Asseln in die Hände, und an diesen bestätigte sich nun meine Vermuthung; denn an keiner fand sich auch nur eine Spur von Bauchschuppen vor.

§. 2. Die Eier der Keller - Assel haben, wenn sie in die Bruthöhle unlängst abgelagert sind, eine sehr verschiedene Form, wahrscheinlich jedoch nur in Folge des Druckes, der von den Klappen jener Höhle auf sie ausgeübt wird, und durch den sie alle so sehr, als nur möglich, aneinander gepresst werden. Einige sind mehr oder weniger kugelförmig (Tab. VI. Fig. 1), andere haben eine ovale Gestalt (Fig. 2) und noch andere besitzen eine mehr ellipsoide Form (Fig. 3). Die letzten haben in ihrer Achse eine Länge von $\frac{1}{3}$ oder auch von beinahe einer halben Linie des alten Pariser Maasses, alle aber sind einander dem Volumen nach so ziemlich gleich. Zum grössten Theile ferner besteht ein jedes Ei aus einem körnigen,

*) Vermischte Schriften Bd. I.

nicht eigentlich flüssigen, sondern mehr festen, und übrigens schmutzig-gelb gefärbten Dotter; und als Begrenzung des Ganzen erscheint eine ganz glatte, völlig durchsichtige, nur wenig dicke, jedoch recht feste Schaalenhaut (Chorion). Ob aber zwischen dieser und dem Dotter auch noch eine besondere Flüssigkeit (Eiweiss) vorhanden ist, steht sehr zu bezweifeln. Denn man findet zwar nicht selten Eier, deren Dotter kugelförmig, deren Schaalenhaut aber eckig ist, und an deren Ecken der Dotter von der Schaalenhaut viel weiter, als an den übrigen Stellen (Fig. 1) entfernt zu seyn scheint, doch scheinen dagegen in den anders gestalteten Eiern beide Theile einander allenthalben dicht anzuliegen. Wie dem nun aber auch seyn mag, so kann das Eiweiss, wenn es wirklich vorkommt, nur in höchst geringer Masse zugegen seyn.

Im Zweifel auch bin ich geblieben, ob das Ei schon einen besondern Keim in die Bruthöhle mitbringt. Ein Purkinje'sches Bläschen aber lässt sich, wenn das Ei schon in der Bruthöhle angelangt ist, nicht mehr auffinden.

§. 3. Der Keim erscheint als ein nebelgrauer und entweder rundlicher oder ovaler Flecken, der ungefähr den fünften oder sechsten Theil von dem Umfange des Dotters bedeckt, die Körner dieses Eitheiles mehr oder weniger deutlich hindurchschimmern lässt, in seiner Mitte am dicksten ist, nach aussen keine deutliche Grenzen hat, und nur dann erst recht kenntlich wird, wenn man das Ei hat einige Minuten in verdünntem Weingeiste liegen lassen (Fig. 1—3).

Binnen kurzer Zeit scheint ein grosser und namentlich der äussere Theil des Keimes (oder der Keimschichte) wieder zu verschwinden, und lässt sich durch kein Mittel dann wieder zum Vorschein bringen. Eigentlich aber ist dieses Verschwinden kein wahres Vergehen, sondern beruht wahrscheinlich auf einer Verdichtung eines Theiles vom Keimstoff, wodurch nun dieser Theil die Beschaffenheit einer serösartigen Haut erlangt. Der übrige und mittlere Theil der Keimschichte dagegen nimmt indessen an einigen Stellen an Dicke und Undurchsichtigkeit zu, und es erscheinen dann an der äussern Fläche dieser Schichte mehrere flache und überhaupt nur kleine Hervorragungen, die ersten Andeutungen besonderer Organe eines jetzt bestehenden Embryo's. Zuvörderst aber machen sich zehn solcher Hervorragungen bemerkbar, und diese haben eine solche Stellung zueinander, dass sie eine Ellipse beschreiben, und dass an beiden Seiten der Achse dieser Figur ihrer immer je zwei einander paarweise gegenüber liegen. Das eine und an dem einen Ende der Ellipse befindliche Paar deutet die künftigen grössern Fühlhörner an, das zweite und an dem andern Ende der Ellipse gelagerte Paar bezeichnet die Anfänge der Unterlippe, und die drei übrigen Paare kündigen die künftigen Kinnbacken und Kinnladen an. Ein wenig später entstehen zu beiden Seiten der verlängerten Achse jener Ellipse, und zunächst sich an die Unterlippe anschliessend, zwölf andere kleine Hervorragungen, nämlich an jeder Seite sechs, und von diesen immer eine dicht hinter der andern. Sie alle aber liegen ohne Unterschied dicht neben der Achse jener Ellipse, und sind die ersten Andeutungen der Beine (Fig. 4 und 5).

So stellt denn derjenige Theil der Keimhaut, aus welchem zuerst besondere Organe hervorspriessen, und von welchem überhaupt die Entwicklung des Embryo's ausgeht, der sogenannte Primitivstreifen oder der Urtheil des Embryo's, in dem Eie des Oniscus Asellus deutlicher, als dem irgend eines andern krebsartigen Thieres, die Form einer solchen Rakete dar, wie man sich deren beim Federball-Spiele bedient.

Im Verhältnisse zum Umfange des Eies hat der Urtheil des *Oniscus Asellus*, besonders aber dessen hintere Hälfte, eine geringere Breite, als der des *Oniscus aquaticus*. Daher und weil die Fresswerkzeuge und die Beine jenes Thieres sich bei ihrem Auftreten auch nicht so dicht, als die gleichnamigen Theile der Wasser-Assel, an die Mittellinie des Urtheiles anschliessen, haben die so eben erwähnten Theile bei jenem Thiere ursprünglich nicht so auffallend, als bei diesem, die Form von Schienen, sondern es erscheinen die Fresswerkzeuge als kleine Leisten, die Beine aber als kleine quadratförmige Tafeln (Fig. 4).

Etwas später, als die so eben genannten Organe und die grössern Fühlhörner, kommen die Kiemen und die kleinern Fühlhörner zum Vorscheine. Jene entstehen, nachdem sich der hintere oder der die Beine tragende Theil des Primitivstreifens verlängert hat, aus dem nachgewachsenen und gleichfalls dem Dotter dicht anliegenden Theile dieses Streifens, und das auf ähnliche Weise, als die Beine selber; die kleinern Fühlhörner aber, oder diejenigen Organe, welche *Treviranus* die Palpen genannt hat, nehmen ihren Ursprung dicht vor und zwischen den grössern Fühlhörnern, und stellen sich als zwei sehr kleine Wärzchen dar.

Unerachtet sich also der Primitivstreifen allmählich verlängert, rücken seine beiden Enden doch niemals über dem Dotter so nahe aneinander, dass sie, wie es in dem Eie von *Oniscus aquaticus* der Fall ist, fast zur gegenseitigen Berührung kommen, sondern sie bleiben für immer beträchtlich weit voneinander entfernt. Auch entsteht in dem Eie von *Oniscus Asellus*, nachdem die Keimhaut den Dotter überwachsen und sich gegenüber dem Primitivstreifen geschlossen hat, niemals ein solcher Einschlag oder eine Falte dieser Haut, wie er im Eie von *Oniscus aquaticus* sich darbietet.

§. 4. Wenn das Ei eine elliptische Form hat, so bildet sich der Primitivstreifen nach der Länge des Eies, so nämlich, dass sein eines Ende dem einen, sein anderes aber dem andern Ende des Eies zugewendet ist. Dieselbe Lagerung und Richtung hat dieser Streifen zwar in der Regel, jedoch nicht immer, auch in den ovalen Eiern; denn mitunter liegt dann seine Mitte auch wohl auf dem einen Ende des Dotters. In diesem letztern Falle nun nöthigt der Primitivstreifen, wenn er sich verlängert, sich verdickt, und eine grössere Festigkeit erlangt, dadurch, dass er sich gerade zu strecken strebt, das ganze Ei, seine Form zu ändern, und die Form einer Ellipse anzunehmen. Dasselbe auch geschieht, wenn das Ei ursprünglich rund war. Der Primitivstreifen also bedingt und bestimmt die Form des Eies, und alle Eier besitzen, wenn jener Streifen sich bis zu einem gewissen Grade ausgebildet hat, eine elliptische Gestalt.

§. 5. Wie schon oben (§. 2) erwähnt worden, so hat derjenige Theil des Primitivstreifens, an welchem sich die Fühlhörner und Fresswerkzeuge bildeten, also das künftige Kopfstück, ursprünglich eine viel grössere Breite, als der übrige Theil. Ueberhaupt auch ist jener Theil grösser, als dieser. Da nun dasselbe Verhältniss auch an den übrigen Krustaceen, deren Entwicklung uns bis jetzt bekannt geworden ist, ursprünglich Statt findet, so ist es vielleicht für alle Gliederthiere ein ganz konstantes.

Mit der fortschreitenden Entwicklung der ersten Grundlage des Leibes nimmt in dem Eie von *Oniscus Asellus* derjenige Theil des Primitivstreifens, an welchem die Beine entspringen, weit mehr, als der vor ihm liegende, oder derjenige Theil, welcher die Anlage der Fress-

*) Vermischte Schriften, Band 1.

werkzeuge und der Fühlhörner trägt, an Breite zu, und es rücken dann die Andeutungen der Beine weit mehr, als die der Fühlhörner und der Fresswerkzeuge, seitwärts auseinander. Es entfernen sich aber die Beine voneinander seitwärts um so mehr, je weiter sie sich nach vorne befinden, die Fresswerkzeuge um so mehr, je weiter sie nach hinten liegen (Fig. 8). Gleichzeitig nimmt der Primitivstreifen auch an Länge, obschon nicht so sehr, als an Breite, zu, und es rücken wiederum die Beine weit mehr, als die Fresswerkzeuge und die Fühlhörner, auch in soferne, als sie aufeinander folgen, auseinander.

§. 6. Die kleine und beinahe tellerförmige Verdickung des Primitivstreifens, welche in einiger Entfernung von der Mittellinie dieses Streifens und an dem vordern Ende desselben entstand, und welche die Grundlage eines der grössern Fühlhörner bezeichnete, erhebt sich schon frühe zu einer Warze, und diese wandelt sich darauf durch zunehmende Verlängerung in eine Walze um, die mit ihrem freien Ende sich nach hinten kehrt und sich an die Seitenwände der Keimhaut anlegt (Fig. 5—9). Ungefähr um die Mitte des Fruchtlebens entstehen an ihr auch mehrere Ringfurchen, und es bilden sich in ihr nun sieben aufeinander folgende Glieder aus, die eine verschiedene Länge und auch etwas verschiedene Formen annehmen. Die drei äussersten bleiben walzenförmig, die übrigen aber erhalten die Gestalt von eben so vielen kurzen Bechern (Fig. 12, 14 und 16). — Die Anschwellung, welche bei erwachsenen Asseln am zweiten Gliede eines jeden dieser Fühlhörner vorkommt, bildet sich erst, wenn der Embryo schon das Ei verlassen hat.

Weit schwächer ist die Verlängerung derjenigen beiden Warzen, welche die Grundlagen der beiden kleinern Fühlhörner bezeichneten. Auch bildet sich an diesen Organen niemals eine Gliederung aus, sondern sie behalten für immer die Gestalt sehr zarter Walzen. Anfänglich ferner sind diese Walzen gerade nach vorne gerichtet (Fig. 7—11), späterhin aber, wenn das Kopfstück des Embryo's stärker gegen die Schaalenhaut sich andrängt, biegen sie sich gegen die Fresswerkzeuge hin (Fig. 14).

§. 7. Unter den Fresswerkzeugen hat, wenn man von den Fühlhörnern die Zählung anfängt, das zweite Paar ursprünglich den grössten, das vierte dagegen, oder das letzte, den geringsten Umfang (Fig. 3). Im Laufe des Fruchtlebens aber ändert sich das Verhältniss in der Art um, dass das letzte — die sogenannte Unterlippe — das grösste wird. Allmählich auch nimmt ein jedes dieser Paare, obschon sie ursprünglich einander höchst ähnlich aussehen, eine Form an, die von der Form der übrigen gar sehr verschieden ist. Doch bin ich nicht im Stande gewesen, diese Verwandlungen so gehörig zu verfolgen, wie ich es wünschte. Am merkwürdigsten ist mir die Entwicklung der Unterlippe vorgekommen. Jede Hälfte von ihr nimmt zuvörderst die Form einer mässig breiten und unregelmässig vierseitigen Tafel an, die an ihrem einen längern Rande mit dem Primitivstreifen zusammenhängt, mit dem entgegengesetzten Rande aber nach unten und hinten gekehrt ist. Darauf treibt sie aus ihrer innern und untern Ecke eine mässig lange Walze hervor, die sich allmählich in vier knotenförmige Glieder abtheilt, so dass nun jede Hälfte auffallend einem Beine ähnlich geworden ist (Fig. 6 und 9). Später aber verliert sich wieder diese Gliederung, die erwähnte Walze wandelt sich in eine breite Tafel um, und beide Hälften der Unterlippe rücken dann theils dicht aneinander, theils richten sie sich mit ihrem freien oder untern Rande allmählich auch stark nach vorne. Ferner entsteht schon frühe, und zwar am äussern Rande einer jeden Hälfte, aus dem Primitivstreifen selbst ein kleiner Knoten (Fig. 9), bildet sich allmählich zu einer kleinen Tafel um, und stellt zuletzt einen kleinen Seitenanhang der Unterlippe dar. — Jede Mandibel besteht einige

Zeit nach ihrem Auftreten aus zwei untereinander verflossenen Wärzchen, einer innern kleinern und einer äussern grössern (Fig. 19). Wie jedoch ihre weitere Ausbildung sich verhalten mag, kann ich nicht angeben, weil bald alle Fresswerkzeuge sich so dicht aneinander legen, dass man sie einzeln nicht mehr unterscheiden kann. — Aehnlich der Mandibel ist in einer frühern Entwicklungszeit die auf sie folgende Maxille geformt; hinsichtlich der Grösse aber steht sie ihr etwas nach. Die zweite Maxille jeder Seite stellt einige Zeit nach ihrer Entstehung eine kurze Walze dar, die mit ihrem freien und in zwei nebeneinander liegende kleine Anschwellungen auslaufenden Ende nach innen, das heisst, gegen die Mittellinie des Primitivstreifens, gerichtet ist (Fig. 9). Sie sowohl, als jede Mandibel, ist zur Zeit, da der Embryo das Chorion sprengt, an ihrem freien Ende schon bräunlich gefärbt, und besitzt daselbst schon eine hornartige Beschaffenheit. Uebrigens ist es mir vorgekommen, dass derjenige Theil des Primitivstreifens, welcher die Fresswerkzeuge trägt, im Verlaufe des Fruchtlebens sich etwas verkürzt, und dass grossentheils eben dieses Umstandes halber die Fresswerkzeuge sich allmählich ganz dicht aneinander anlegen. — Die Mundöffnung habe ich an den Embryonen nur sehr undeutlich gesehen.

Die kleine Tafel, unter deren Form ein jedes Bein sich ursprünglich darstellt, schien mir, indess sie zu einer Warze sich ausbildete, an und für sich selbst eigentlich nur in die Hüfte sich umzuwandeln; der übrige Theil des Beines aber aus der Hüfte hervorzuwachsen. Dieser letztere Theil nimmt allmählich die Form einer Walze an, und theilt sich schon lange vor der Mitte des Fruchtlebens in vier verschiedene Glieder ab. Geraume Zeit jedoch zeichnet sich die Hüfte durch ihre Dicke auffallend vor den übrigen Gliedern des Beines aus, weit mehr, als es bei den erwachsenen Asseln der Fall ist.

Zunächst hinter dem letzten Beinpaare entsteht etwas später, als dieses, ein Paar kleiner und quergelegener Leisten, und diese Leisten wandeln sich allmählich zu zwei dreiseitigen Tafeln um, deren jede mittelst ihrer einen Seite an den Primitivstreifen befestigt ist.

Von den Kiemen, deren drei Paare sich ausbilden, stellt jede ursprünglich ebenfalls, wie die so eben beschriebenen Klappen, eine quer gelegene, kurze und überhaupt sehr kleine Leiste dar. Sehr bald aber wandelt sie sich ähnlicher Weise, wie die Kiemen von *Oniscus aquaticus*, in zwei verschiedene Tafeln um, in eine nach aussen und eine nach innen gelegene, von denen dann die letztere zur eigentlichen Kieme, die andere aber zum Kiemendeckel sich ausbildet. Indem übrigens dieser Deckel sich immer mehr in die Breite ausdehnt, wendet er sich mehr, als die Kieme, nach vorne, und schiebt sich dermaassen vor die Kieme und nach aussen hin, dass zuletzt seine hintere Fläche der ganzen vordern Fläche der Kieme anliegt.

Die beiden Doppelanhänge des Schwanzes entstehen dicht hinter den Kiemen, also ebenfalls aus dem Primitivstreifen. Ein jeder erscheint gleichfalls als eine Leiste, die dann zwei kleine Hervorragungen hervortreibt, eine nach aussen, und eine nach innen gelegene. Jede von diesen wandelt sich darauf zu einem elliptischen Körper um, und die äussere theilt sich zuletzt in zwei besondere Glieder, indess die innere ganz einfach bleibt. Auch wird die äussere viel grösser, als die innere (Fig. 8, 10, 11, 12, 14, 16, 18, 19 und 20). — Von flügelartigen Anhängen, wie ich sie an den Embryonen von *Oniscus aquaticus* gefunden habe, kommt bei *Oniscus Asellus* niemals auch nur eine Spur vor.

§. 8. Einige Zeit nachdem die Fresswerkzeuge und die Beine entstanden sind, verdickt sich der Urtheil des Embryo's zwischen jedem Paare der Fresswerkzeuge und der Beine in der Art, dass zwischen jedem ganz so, wie ich es schon früher beim Flusskrebse gesehen hatte,

zwei angeschwollene und weniger durchscheinende Stellen zum Vorschein kommen, deren eine der rechten, die andere aber der linken Seitenhälfte des Leibes angehört (Fig. 6). Wahrscheinlich bildet sich an der innern — oder der gegen den Dotter gekehrten — Seite einer jeden dieser Anschwellungen zur selben Zeit, oder doch nur wenig später, ein Nerven-Ganglion, und somit ein Theil des Bauchmarkes. Ferner wird durch das Entstehen dieser Anschwellungen auch schon die Gliederung des Urtheiles, oder die Zerfällung der Leibeswand in mehrere aufeinander folgende Gürtel angekündigt. — Aehnliche Anschwellungen entstehen wahrscheinlich auch zwischen den Kiemen und den beiden Anhängen des Schwanzes, werden aber nur deshalb nicht sichtbar, theils weil der Urtheil der Leibeswand, aus welchem diese Gliedmassen entspringen, da, wo sie sich befinden, eine nur geringe Breite hat, theils auch, weil alle diese Gliedmassen sehr bald sich beträchtlich in die Breite ausdehnen, und deshalb bald an die Mittellinie des Urtheiles heranreichen, durch diese Ausbreitung aber das zwischen ihnen befindliche Stück des Urtheiles bald verdecken.

§. 9. Ehe noch sich in den Fühlhörnern und Beinen die Gliederung einstellt, beginnt auch derjenige Theil der Leibeswand, welcher dem Urtheile des Embryo's zunächst gelegen ist, sich zu verdicken, und diese Verdickung bildet dann bald einen schmalen Saum, der ohne Unterbrechung rings um den Urtheil herumläuft, zuerst jedoch, wie es auch im Flusskrebse der Fall ist, zwischen oder über den Fühlhörnern und an den Seiten der Beine sich kenntlich macht. Gegen die Beine hin ist dieser Saum nicht bloß am dicksten, sondern ist hier auch scharf begrenzt, nach oben aber verliert er sich ganz unmerklich (Fig. 5 — 10). Am raschesten nimmt er darauf an des Embryo's vorderem Ende an Breite zu, und es kommt durch diesen Vorgang nun schon frühe die obere Hälfte des künftigen Kopfgürtels zu Stande (Fig. 7, 8, 10, 11). Gleichzeitig nimmt auch an jeder Seitenhälfte des Embryo's derjenige Theil des angegebenen Saumes, welcher über den Beinen einer jeden Seitenhälfte sich befindet, über jedem Beine etwas mehr, als über dem Zwischenraume zwischen je zweien der Beine, an Dicke zu, und es wird hiedurch nun die Bildung der obern Hälften derjenigen Gürtel, an welchen bei erwachsenen Asseln die sechs vordern Beinpaare befestigt sind, eingeleitet (Fig. 5 bis 10). Etwas später findet derselbe Vorgang über den Kiemen, dem Klappenpaare vor den Kiemen, und den Anhängen des Schwanzes Statt. Doch bilden sich auf oben angegebene Weise hier nicht bloß für eben so viele Gürtel, als Paare von den so eben genannten Gliedmassen vorhanden sind, die obern Hälften, sondern für zwei Gürtel mehr, also im Ganzen für sieben Gürtel. Die Andeutungen der zwei überzähligen Gürtel entstehen übrigens zwischen den Bein- und Kiemen-Gürteln, und es sind dieselben etwas schmaler, als die Andeutungen dieser letztern.

§. 10. Um die Zeit, da sich die Fühlhörner und die Fresswerkzeuge auszubilden beginnen, und da der oben (§. 9) beschriebene Saum schon seinen Ursprung genommen hat, entsteht aus diesem an dem vordern Ende des Embryo's, und dicht über und zwischen den Fühlhörnern, ein kleiner und tafelförmiger Vorsprung, den man am passendsten wohl mit der sogenannten Nase des Krebses vergleichen kann (Fig. 8, 9 und 11). In der letztern Hälfte des Fruchtlebens dehnt er sich, indess der Kopf immer breiter wird, weit mehr in die Breite, als in die Länge aus, und zugleich rollt sich sein freier Rand nach unten [gegen die Mandibeln] etwas um.

Unterhalb des so eben beschriebenen Vorsprunges, oder zwischen ihm und den Mandibeln, entsteht ungefähr gleichzeitig mit jenem ein Paar sehr kleiner Knötchen oder Wärzchen (Fig.

6 und 9). Späterhin fliessen sie sowohl untereinander, als auch mit dem über ihnen liegenden Vorsprunge, wenn dieser sich in der letztern Hälfte des Fruchtlebens nach unten und gegen die Mandibeln umbiegt, etwas zusammen, bleiben jedoch für immer fleischig, indess jener Vorsprung selber eine hornartige Beschaffenheit annimmt, und stellen zuletzt gleichsam eine polsterartige Auskleidung desselben dar. Möglicherweise könnte man sie für eine Oberlippe halten.

Anmerkung. Auch bei *Oniscus aquaticus* kommt ein solcher Vorsprung zwischen dem Paare der grössern Fühlhörner vor, und diesen habe ich im ersten Bande der vorliegenden Abhandlungen die Oberlippe genannt. Hinsichts jener Benennung aber habe ich mich geirrt, und nehme sie deshalb jetzt zurück.

§. 11. Während die Gliedmassen sich immer mehr ausbilden, nimmt der Dotter, jedoch nur langsam, an Masse und Umfang ab. Dabei sieht man, da die Keimhaut, oder die Leibeswand, bis der Embryo das Ei verlässt, immer noch sehr durchscheinend bleibt, sehr deutlich, dass die Masse des Dotters sich allmählich in drei besondere Parthieen zertheilt, die, so weit man sie übersehen kann, sich scharf begrenzt zeigen, und allmählich auch nicht blos verschiedene Formen, sondern auch eine verschiedene Farbe und eine verschiedene Consistenz annehmen. Alle diese Umstände deuten wohl darauf hin, dass der Dotter allmählich von einer besondern Haut umschlossen wird, die dann unabhängig von der eigentlichen Leibeswand besondere Bildungen anzunehmen, und namentlich einige Falten zu machen, dadurch aber die Fläche, durch welche der Dotter aufgesogen werden soll, zu vergrössern strebt. Es ist demnach mehr als wahrscheinlich, dass auch bei den Asseln, ähnlicherweise wie beim Flusskrebse, die Keimhaut sich schon frühe in zwei besondere Blätter abtheilt, nämlich in ein äusseres und ein inneres, von denen dann das letztere die Grundlage für den Darmkanal und die übrigen plastischen Eingeweide, das erstere aber die Grundlage für die Leibeswand und die Gliedmassen abgiebt.

Näher nun das Verhalten des innern Blattes berücksichtigt, so erscheint in jeder Seitenhälfte des Embryo's und in einiger Entfernung hinter dem Kopfstücke desselben, zuvörderst ein scharf begrenzter und aus dem Gelben ins Grüne schillernder Flecken, dessen Farbe deutlich genug der Dottersubstanz, die hier auffallenderweise jetzt eine feinkörnigere Beschaffenheit, als der übrige und grössere Theil des Dotters wahrnehmen lässt, zukommt, nicht aber etwa der Leibeswand, oder einem besondern Organe, das sich hinter ihr gebildet hätte (Fig. 5 und 6). Nach und nach vergrössert sich dann auf Kosten der gelben Dottermasse diese so eben erwähnte grünliche Stelle, kommt nach einiger Zeit am Rücken mit der ihr gegenüberliegenden beinahe in Berührung, und dehnt sich auch nach hinten so weit aus, dass sie zuletzt tief in das Schwanzstück hineinreicht (Fig. 7—15). Wenn dieses aber geschehen ist, hat der dritte und immer kleiner gewordene Antheil des Dotters gleichfalls eine länglichere Form angenommen, besitzt jetzt ebenfalls eine ins Grüne spielende Farbe und ein feinkörnigeres Gefüge, als früher, und nimmt nunmehr den untern oder den dem Urtheile des Embryo's zunächst gelegenen Raum der Bauchhöhle ein, indess die beiden andern Massen [oder Antheile] des Dotters den obern Raum jener Höhle ausfüllen. Wenn endlich aber der Embryo seine Eihüllen durchbricht, haben jene drei verschiedene Massen, so weit man sie durch die Leibeswand hindurch noch ansichtig werden kann, zwar noch eine solche Ausdehnung in die Länge, dass sie vom ersten Rumpfgürtel bis ziemlich tief in den Schwanz hineinreichen, ihre Breite jedoch, und besonders die der beiden obern Massen, ist dann nur noch so geringe, dass sie nur als ziemlich dicke Stränge sich darstellen (Fig. 16). Um diese Zeit auch ist der Inhalt

der beiden obern Stränge mehr als früher feinkörnig, der des untern und dickern aber besitzt, wie es durchaus den Anschein hat, eine öl- oder fettartige Beschaffenheit.

Begierig, den Zusammenhang der beschriebenen Stränge mit dem Darmkanale des Jungen kennen zu lernen, zerriss ich unter einer scharfen Loupe und mit zarten Pinzetten einige Asseln, die unlängst erst ihre Eihüllen verlassen haben mochten, der Länge nach. Was ich nun fand, überraschte mich gar sehr. Der untere jener Stränge nämlich war nichts anderes, als der Darmkanal selber, die beiden obern dagegen gingen innerhalb des ersten Rumpfgürtels in jenen über, und endeten mit einer stumpfen Spitze innerhalb des Schwanzes (Fig. 17). Der Darm übrigens hatte schon ziemlich dicke und nach ihrer Länge schwach gefaserte Wände, war aber noch sehr durchscheinend. Deutlich ausgebildete Fettkörper waren noch nicht vorhanden.

Auf den Grund der nunmehr mitgetheilten Wahrnehmungen bin ich der Meinung, dass der Dottersack, oder das innere Blatt der Keimhaut, in jeder Seitenhälfte des Embryo's und in einer noch frühen Periode des Lebens eine ringförmige Falte schlägt, wodurch nun der Sack in jeder Seitenhälfte des Leibes einen kleinen Anhang erhält; dass darauf sich dieser Anhang von dem übrigen Theile des Dottersackes immer mehr abschnürt, zugleich aber auch nach hinten sich immer mehr verlängert, und dass zuletzt der zwischen den beiden Anhängen befindliche Theil des Dottersackes selbst, indess der Dotter an Masse immer mehr abnimmt, sich in den Darmkanal umwandelt. Dieser Ansicht gemäss bildet sich also der Darmkanal der Assel durch Verdickung, Verengerung und Verlängerung der ursprünglich vorhandenen ganzen Parthie des Dottersackes, also ähnlich wie der des Frosches und des Salamanders, sehr verschieden dagegen von dem des Flusskrebsses, da bei diesem nur die beiden Enden des Dottersackes sich in den Darmkanal umwandeln, der grössere Theil des Dottersackes aber sich von dem Darm allmählich abschnürt. Bemerkenswerth ist jedoch bei der Assel noch dieser Umstand, dass während der Dottersack sich in den Darmkanal umbildet, er seitwärts zwei Aussackungen hervortreibt, und mit diesen sich in die Verrichtung der Verdauung des Dotters theilt, dadurch aber sich wieder wesentlich von dem Dottersacke der Batrachier unterscheidet, und sich dem abgeschnürten und grössern Theile des Dottersackes des Flusskrebsses gleichstellt. Sonach zeigt denn der Dottersack von *Oniscus Asellus* ein Verhalten, wie es bei keinem auf seine Entwicklung näher untersuchten Thiere weiter, als vielleicht bei *Oniscus aquaticus* Statt findet. Denn es will mir jetzt bedünken, dass die beiden gelblichen Anhänge des Darmkanales, die ich in den ältern Embryonen der Wasser-Assel gesehen und Fettkörper genannt habe *), gleichfalls sekundäre Dottersäcke sind. Dass aber diese Anhänge in den Embryonen der Wasser-Assel vorne in einem Bogen in einander übergehen, und wahrscheinlich nur durch eine ihnen gemeinschaftliche Mündung mit dem Darne, oder dem ursprünglich vorhandenen Dottersacke in Höhlenverbindung stehen, bezeichnet wohl nur blos eine andere Form.

Die Speichelgefässe und die Geschlechtswerkzeuge scheinen erst, wenn die Früchte schon ihre Eihüllen abgestreift haben, gebildet zu werden.

§. 12. Der Urtheil des Embryo's [der Primitivstreifen, oder die Bauchseite] entsteht auf einer gewölbten Fläche und liegt dieser glatt an. Seine nach aussen gekehrte Fläche muss deshalb konvex, die innere aber konkav seyn. Lange auch noch behält die Bauchseite diese

*) Man sehe den ersten Band dieser Abhandlungen.

ursprüngliche Krümmung, und beide Enden dieser Seite sind, wenn der Kopf und der Schwanz sich schon recht deutlich ausgebildet haben, nach oben [gegen den Rücken] auf und gegen einander hin gekrümmt (Fig. 7, 8 und 10). Einige Zeit aber nach der Mitte des Frucht- lebens, wenn nämlich die Bauchseite schon eine grössere Stärke gewonnen hat, der Dotter schon beträchtlich geschwunden ist, und der Embryo durch das Schwinden des Dotters immer platter geworden ist, nimmt jener Antheil der Leibeswand allmählich eine entgegengesetzte Krümmung an, und es biegt sich der Embryo jetzt mehr und mehr gegen den Bauch zusammen (Fig. 12—15). Dadurch nun aber bekommt auch das ganze Ei eine andere Form, als diejenige war, welche es uns früher gewahr werden liess.

§. 13. Wenn die Frucht sich schon gegen den Bauch zusammengekrümmt hat, zeigt sie auch schon eine willkürliche Bewegung ihrer Gliedmassen und überhaupt ihres ganzen Körpers. Ich habe unter andern diejenigen Embryonen, welche in Fig. 12 und 13 abgebildet sind, etwas über eine halbe Stunde Beine und Fühlhörner zwar nur langsam, doch unausgesetzt bewegen, oftmals auch in dieser Zeit den Rumpf strecken und wieder krümmen gesehen. Demunerachtet liess sich an diesen Früchten noch nirgends eine Spur von Muskelfaser wahrnehmen, sondern alle Theile des Körpers, mit Ausnahme nur des Dotters, bestanden aus einem sehr durchscheinenden und gekörnten Stoffe, ähnlich dem der Polypen und vieler andern niedern Thiere. Auch liess sich nirgends eine Spur von Blutgefässen entdecken. Das Herz dagegen erschien als ein äusserst zarthäutiger, mässig weiter, cylindrischer, und an beiden Enden abgestumpfter Schlauch, der von dem Ende des Schwanzes bis in den vierten Rumpfgürtel hinein verlief, und seine Lage parallel der Achse des Körpers über dem Darmkanale hatte.

In Embryonen, die ihre Eihüllen schon gesprengt hatten, liessen sich innerhalb der Fühlhörner und der Beine schon deutlich Muskelfasern erkennen. Das Herz hatte dieselbe Form, Lage und Länge, wie in den jüngern Embryonen, pulsirte sehr lebhaft und rasch, und zog sich während der Pulsation besonders in seinem mittlern Theile seitwärts etwas zusammen. Die darin enthaltene Flüssigkeit war, wie es ganz den Anschein hatte, nur von einer wässrigen Beschaffenheit, denn nicht eine Spur von Körnern liess sich, selbst unter den stärksten Linsen eines Fraunhoferschen Mikroskopes, darin erblicken.

§. 14. Die Augen entstehen wahrscheinlich schon in der ersteren Hälfte des Frucht- lebens, sind jedoch, weil sich erst spät in ihnen Pigment ablagert, und weil sie nicht auffallend hervorragen, auch spät erst sichtbar. Wenn sich aber in ihnen ein Pigment ablagert, was übrigens erst kurze Zeit vor der Zerreissung der Schaalenhaut erfolgt, stellt sich diess anfänglich als ein mässig dunkles Braun dar, und bildet mehrere äusserst kleine und ziemlich dicht beisammen stehende Punkte — wahrscheinlich eben so viele Punkte als später kleine Wölbungen (Hornhäute) vorhanden sind (Fig. 14).

§. 15. Im achten und neunten Paragraphen habe ich in der Kürze angegeben, wie im Allgemeinen die obern und untern Hälften der Gürtel, in die man den Leib der erwachsenen Keller-Asseln getheilt sieht, ihre Entstehung nehmen. Hier in diesem Paragraphen will ich jetzt die Ausbildung der einzelnen aufeinander folgenden Gürtel beschreiben.

Oben schon habe ich erwähnt, dass zwischen jedem Paare der Fresswerkzeuge an der Bauchseite der Leibeswand, oder des äussern Blattes der Keimhaut, in einer frühern Entwicklungszeit zwei kleine Anschwellungen sich bemerkbar machen, und dass durch diese Anschwellungen der Schein entsteht, als wolle sich dort die Bauchseite in mehrere aufeinander

folgende Gürtel theilen. Wer keine erwachsene Assel gesehen hätte, könnte wirklich glauben, es würden sich vier besondere Gürtel für die Fresswerkzeuge und ein Gürtel für die Fühlhörner ausbilden. Aber so wie die Fresswerkzeuge und die Fühlhörner sich vergrössern, verdickt sich zwischen ihnen die untere Seite der Leibeswand allenthalben immer mehr, verkürzt sich dort auch, wie es ganz das Aussehen hat, ein wenig, und es verschwindet jetzt der Anschein einer beginnenden Gliederung dort wieder völlig. Mittlerweile verdickt sich die Leibeswand auch oberhalb der Fühlhörner und Fresswerkzeuge, ohne dass sie jedoch jemals hier eine Spur von Gliederung aufkommen liesse. Zuerst aber wird diese Verdickung bemerkbar zwischen und über den Fühlhörnern, und breitet sich dann ziemlich rasch von dort nach hinten und unten aus, so dass am Kopfe weit früher, als am übrigen Theile des Leibes, auch die obere Hälfte des Gürtels sich ausgebildet hat (Fig. 7—13).

Auf eine ähnliche Weise, als die obere Hälfte der Kopfbedeckung, bildet sich auch die des hintersten, oder des die Schwanzanhänge tragenden Gürtels. Denn auch an diesem verdickt sich die obere Hälfte des äussern Keimblattes von dem Ende des Embryo's gegen die Mitte hin (Fig. 8 und 11).

Während die obere Hälfte des Kopfgürtels und die gleichnamige Hälfte des letzten Schwanzgürtels deutlicher sich ausbildet, nimmt die Bauchseite des Embryo's immer mehr an Länge zu, und in Folge hievon treten beide Gürtel, der eine nach vorne und der andre nach hinten, immer weiter hervor, und entfernen sich immer mehr von einander, der Dotter aber weicht scheinbar in den übrigen Theil der Leibeswand zurück, so dass denn also jene beiden Gürtel frühe schon von Dottersubstanz entleert erscheinen.

Die obere Hälfte eines jeden der übrigen Schwanzgürtel und die gleiche Hälfte eines jeden Rumpfgürtels entsteht aus zwei Seitenhälften, die in der Nähe des Bauchstückes ihren Ursprung nehmen, und zwar durch Verdickung eines Theiles der Leibeswand. Wenn darauf dann der Dotter an Masse und Umfang sich immer mehr vermindert, zieht die obere Hälfte der Leibeswand, die über dem Dotter oder eigentlich über dem Dottersack glatt ausgespannt ist, sich immer mehr zusammen, und schon deshalb müssen dann die obern Enden der beiden Seitenhälften eines jeden der zuletzt erwähnten Gürtel einander immer näher kommen. Ausserdem aber kommen sie auch dadurch einander immer näher, dass die Verdickung der Leibeswand, der sie ihre Entstehung verdanken, immer weiter nach oben hin fortschreitet, bis zuletzt jene beiden Enden je zweier einander entsprechenden Verdickungen zusammentreffen, und untereinander nun verschmelzen können.

Wo die untern Enden der obern Hälfte oder des Rückenstückes eines jeden von den sechs Gürteln, an denen sich während des Fruchtlebens Beine ausbilden, mit dem Bauchstücke zusammenstossen, wächst, wenn der Dotter sich schon bedeutend mindert und der Leib des Embryo's dadurch immer flacher wird, über jeden Theil des Bauchstückes, an welchen eines der Beine angeheftet ist, der an ihn zunächst angrenzende Theil des Rückenstückes seitwärts ziemlich stark hinaus, und bringt dadurch die erste Anlage zu dem tafelförmigen Vorsprunge zu Stande, der sich bei *Oniscus Asellus* an der linken und rechten Seite eines jeden der sechs vordern Rumpfgürtel befindet. Die völlige Ausbildung dieser Vorsprünge aber erfolgt erst nach der Geburt.

Ganz derselbe Vorgang, der so eben in Betreff der Rumpfgürtel geschildert worden ist, findet gegen das Ende des Fruchtlebens auch an dem vordersten Schwanzgürtel, desgleichen an denjenigen Schwanzgürteln Statt, an welchen die Kiemen befestigt sind, jedoch an jenem in weit geringerem Grade, als an diesen. Gar nicht dagegen stellt er sich an den übrigen

Schwanzgürteln ein, wahrscheinlich, weil diese überhaupt in ihrer Ausbildung hinter den andern etwas zurückbleiben.

§. 16. Während innerhalb des Eies der Keller-Assel sich der Embryo entwickelt, nimmt das Ei noch etwas an Grösse zu, das Chorion aber an Dicke ab. Der Embryo durchbricht dann, nachdem mit Ausnahme des hintersten Beinpaares seine wesentlichen Organe sich schon gebildet und auch schon ziemlich weit sich ausgebildet haben, also sehr viel vollständiger, als der Embryo von *Oniscus aquaticus*, das Chorion, und gelangt jetzt in eine Flüssigkeit, die, obschon nur in geringer Quantität, in der Bauchhöhle sich angesammelt und bis dahin die Eier umspült hatte. Diese Flüssigkeit wird wohl ohne Zweifel von den sogenannten Cotyledonen abgesondert, die bei den weiblichen Asseln sich an der untern Fläche der vordern Rumpfgürtel befinden, und die von G. R. Treviranus schon ausführlich beschrieben worden sind. Ihrer Natur nach ist sie eiweissstoffig und wässrig, und sie ist es, auf deren Kosten sich nicht blos die Eier, sondern noch einige Zeit hindurch [etwa vierzehn Tage hindurch] sich auch die Jungen innerhalb der Bruthöhle vergrössern. Aus dem so eben Angegebenen geht übrigens noch hervor, dass das Junge, obschon zu einem Luftthiere bestimmt, doch einige Zeit hindurch das Leben eines Wasserthieres führen muss.

§. 17. Wenn die Frucht unserer Assel die Eihüllen durchbricht, hat mit Ausnahme nur der Sehwerkzeuge ihr ganzer Körper, wenn man ihn mit unbewaffneten Augen ansieht, eine weisse Farbe. Unter dem Mikroskope aber erblickt man, vorzüglich jedoch nur am Kopfe und an den Seitentheilen der Rumpfgürtel, mehrere zerstreute, dünne, kurze und an einigen Stellen auch zu kleinen sternförmigen Figuren zusammengedrückte braune Striche, die ersten Ablagerungen eines besondern Pigmentes innerhalb der Haut.

Die Zahl dieser Striche nimmt zwar, während der Embryo, nachdem er die Eihüllen abgestreift hat, in der Bruthöhle der Mutter verweilt, noch etwas zu, doch ist auch selbst dann, wenn der Embryo die Bruthöhle verlässt, im Ganzen erst so wenig Pigment in dessen Hautbedeckungen abgelagert, dass die Haut dem blossen Auge noch ganz weiss erscheint.

§. 18. Das Junge, dessen Dotter, wenn es die Bruthöhle verlässt, schon völlig aufgezehrt ist, begiebt sich alsbald auf Pflanzen von zarterer Textur, benagt sie, und füllt den Darmkanal, den man, wenn er dunkel gefärbte Stoffe enthält, noch lange Zeit durch die zarten Hautdecken erblicken kann, mit Pflanzentheilen bis zum Strotzen an. Ich habe die Jungen, an denen ich die Entwicklung weiter verfolgen wollte, dadurch vierzehn Tage lang erhalten, dass ich in das Glas, worin ich sie eingeschlossen hatte, kleine Pflanzen von *Plantago officinalis*, deren Wurzeln mit angefeuchtetem Löschpapiere umgeben waren, hineinlegte.

§. 19. De Geer und späterhin auch G. R. Treviranus haben angegeben, dass die Keller-Assel mit einem Gürtel weniger, als man an ihr im Zustande der Reife fände, zur Welt käme. Diese Angabe jedoch beruhte auf einem Irrthume. Allerdings zwar findet zwischen den jungen und den erwachsenen Asseln ein Unterschied in Hinsicht der Gürtel Statt, aber dieser Unterschied bezieht sich eigentlich nicht auf die Zahl, sondern nur auf die Form der Gürtel. Das Junge nämlich besitzt nur sechs völlig ausgebildete Rumpfgürtel, also einen weniger, als die erwachsene Assel, dafür aber sieben Schwanzgürtel, also einen mehr, als man an der erwachsenen Assel gewahr wird.

Der vorderste Schwanzgürtel nun, an dem, wenn das Junge zur Welt gekommen ist, die Seitenanhänge kaum nur angedeutet sind, eine jede Spur von Beinen aber fehlt, nimmt theils nach der Breite, theils nach der Länge des Thieres allmählich weit mehr, als die übrigen Schwanzgürtel, an Grösse zu, erhält im Verlaufe einiger Wochen auch eben so grosse

Seitenanhänge, als die Rumpfgürtel besitzen, und nimmt sodann allmählich ganz die Form eines Rumpfgürtels an. Allmählich auch wächst aus dessen unterer Seite ein Beinpaar hervor. Ein jedes dieser nachwachsenden Beine nun erscheint, nachdem sich die Seitenanhänge schon einige Zeit zuvor zu entwickeln begonnen haben, ursprünglich, und namentlich drei Wochen später, als das Junge die Bruthöhle der Mutter verlassen hat, als eine kleine Warze an der untern Seite eines jener Seitenanhänge (Fig. 18), wächst dann aber im Laufe von ungefähr vier Wochen so in die Länge und Dicke, dass es nach Ablauf dieser Zeit in Hinsicht seiner Dimensionen schon den übrigen und ältern Beinen gleich gekommen ist.

Während das nachwachsende Bein sich verlängert, legt es sich an die untere Seite desjenigen Gürtels, dem es seine Entstehung verdankt, nach seiner ganzen Ausdehnung dicht an, kehrt seine Spitze [die künftige Zehe] der Wurzel des ihm gegenüber liegenden Beines zu, bleibt geraume Zeit ganz gerade ausgestreckt, und geht demnach anfänglich von der einen Seite des Thieres quer zu der andern hinüber. Bei dieser Lagerung aber, wobei die beiden Beine mit einander nothwendig in Berührung kommen müssen, legt sich das rechte an die vordere Seite des linken, so dass jenes also mit seiner Spitze mehr nach vorne, dieses dagegen mit seiner Spitze mehr nach hinten weicht (Fig. 19). Das angegebene Lagerungsverhältniss währt nur so lange, bis die Länge der Beine der Breite des Gürtels, dem sie angehören, gleich geworden ist. Nachher aber, wenn die Beine sich noch mehr verlängern, biegen sie sich mit ihren Endstücken nach hinten um, kreuzen sich beide zuvörderst (Fig. 20), legen sich darauf mit ihren Endstücken in der Mittellinie des Körpers dicht aneinander an, und bleiben in dieser Lage der untern Seite des Leibes wahrscheinlich so lange dicht angedrückt, bis sie ungefähr dieselbe Länge, als die übrigen Beine, erreicht haben, bleiben demnach so lange, bis sie den übrigen Beinen an Länge gleich gekommen sind, selbst wenn diese zur Bewegung des jungen Thieres thätig sind, ganz in Ruhe, und nehmen erst, wenn sie mit den übrigen Beinen eine gleiche Ausbildung erhalten haben, an der Bewegung des Thieres einen Antheil.

§. 20. Im siebenten Paragraphen habe ich angegeben, dass zwischen dem hintersten Beinpaare und dem vordersten Kiemenpaare gleichzeitig mit diesem letztern zwei tafelförmige oder klappenartige Organe aus der Bauchseite des Embryo's hervowachsen. — An jedem dieser Organe nun, und zwar in der Nähe, wo es angeheftet ist, erscheint um die Zeit, da das Junge die Bruthöhle verlassen will, eine kleine Anschwellung, die sowohl über die vordere, als über die hintere Seite dieses Organes ein wenig vorspringt. Späterhin, und zwar schon in den ersten Tagen, da das Junge sich selbst überlassen ist, nimmt diese Anschwellung eine kreideweisse Farbe an, und bekommt das Aussehen einer kleinen Drüse (Fig. 18 — 20). An mehreren erwachsenen Asseln habe ich sie gleichfalls von weisser, an andern dagegen von zitrongelber Farbe gesehen. Ueber ihre Bedeutung und ihren Nutzen bin ich in Ungewissheit geblieben, und habe ihrer in der Abhandlung von Treviranus nicht einmal eine Erwähnung gefunden. Vielleicht bezieht sich ihr Nutzen auf die Geschlechtsverrichtung.

Zwei ähnlich geformte und organisirte Klappen entstehen dicht vor diesen und aus dem zweiten Schwanzgürtel des Jungen [also aus dem ersten Schwanzgürtel der erwachsenen Assel] erst einige Zeit, nachdem das hinterste Beinpaar zum Vorschein gekommen ist. Sie wachsen sehr rasch in die Grösse, und jede von ihnen erhält gleichfalls eine kleine und kreideweisse Anschwellung.

Die männliche Ruthe, die hinter diesem vordersten Klappenpaare ihre Lage hat, erhält noch später ihren Ursprung.

§. 21. Die beiden Anhänge des Dottersackes oder des Darmkanales schrumpfen in den ersten vierzehn Tagen nach der Geburt so zusammen, dass sie nach Verlauf von dieser Zeit nur als zwei sehr zarte, weisse, und bis in den Schwanz hineinreichende Fädchen erscheinen, die bloss an ihrem hintern Ende, und in einer kleinen Strecke, keulenförmig etwas angeschwollen, und nur in diesem Theile allein mit einem strohgelben Stoffe angefüllt sind. An etwas ältern Asseln aber, die ungefähr drei Wochen ihre Geburt überlebt haben mochten, sahe ich an der Stelle jener Theile wieder zwei etwas dickere und allenthalben gelb gefärbte Fäden. Am etwa vier- und fünfwochentlichen Jungen endlich fand ich ausser diesen beiden Fäden noch zwei andere ihnen in der Form und Farbe ähnliche, und diese lagen zwischen jenen an der untern Seite des Darmkanales, waren nur halb so lang und halb so dick, als jene, und erstreckten sich von dem vorderen bis in den vierten oder fünften Rumpfgürtel. Diesen Wahrnehmungen zufolge bin ich geneigt zu vermuthen, dass die beiden Anhänge des Dottersackes sich allmählich, nachdem der Dotter, den sie enthielten, völlig aufgezehrt ist, in zwei Fettkörper umwandeln, und dass gleichzeitig zwischen ihnen die beiden andern Fettkörper entstehen. Eine sichere Auskunft über die Bildungsweise der Fettkörper konnte ich mir deshalb nicht verschaffen, weil die ganze Brut, die ich von ihrer Geburt an zu erziehen hoffte, zwischen dem vierzehnten und sechszehnten Tage ihres selbstständigen Lebens, und zwar während ihrer ersten Häutung, vielleicht weil das Futter, das ich ihr gegeben hatte, ihr nicht ganz passlich war, umkam, die Jungen aber, die ich im Freien vorfand, hinsichtlich des Alters nicht genau auf jene folgten.

§. 22. In den nächsten Tagen nach der Geburt wird das innerhalb der Haut schon abgelagerte Pigment dunkelbraun und beinahe schwarz; neue braune Punkte und Striche kommen, obschon nur sparsam, an der Lichtseite des Körpers zu den schon vorhandenen noch hinzu, hauptsächlich aber wird die Farbe des Jungen dadurch verändert, dass seine Hautbedeckung an der Lichtseite des Körpers der Fläche nach allenthalben und ohne Unterbrechung [ohne dass man nämlich selbst durch die stärksten Linsen des zusammengesetzten Mikroskopes einzelne getrennte Pigmentkügelchen wahrnehmen könnte] sich bräunt. Schon am achten Tage nach der Geburt hat die Rückenseite der Assel eine Farbe, wie die einer sehr dünnen und polirten Hornplatte. Ferner ist zu der Zeit, da das Junge die Bruthöhle der Mutter verlässt, seine Hautbedeckung in dem Kopfstücke am dicksten und stärksten, und es befindet sich dann auch an der obern Hälfte des Kopfstückes schon eine Menge solcher kleiner Warzen oder Buckeln, wie man sie am Kopfe der erwachsenen Keller-Assel wahrnimmt.

Zwischen dem vierzehnten und sechszehnten Tage häutet sich das Junge zum ersten Male. Die abgeworfene Epidermis ist durchweg nur weissgefärbt und äusserst zart. Nach dieser Häutung erhält dann die Cutis in wenigen Tagen wiederum eine grosse Anzahl von schwarzen Punkten und Strichen, bräunt sich zwischen diesen Flecken noch mehr, als früher, und verliert theils deshalb, theils auch wegen zunehmender Dicke, je später, desto mehr, ihre frühere Durchscheinbarkeit. Ungefähr in der vierten Woche nach der Geburt nehmen endlich auch die gelben Flecken, die man in der Rückenhaut der erwachsenen Keller-Asseln wahrnehmen kann, ihre Entstehung.

§. 23. Schliesslich will ich noch bemerken, dass die Bildung und Entwicklung von *Oniscus Armadillo* der des *Oniscus Asellus* durchaus ähnlich ist.

Erklärung der sechsten Tafel.

Fig. 1 und 2. Eier von verschiedener Form, in denen sich schon die Keimhaut zu bilden begonnen hat.

Fig. 3. Ein Ei, an dessen Keimhaut sich schon die ersten Spuren besonderer Organe befinden, so gestellt, dass man an ihm die künftige Bauchseite des Embryo's ganz übersehen kann.

Fig. 4. Dasselbe Ei, aber so gestellt, dass man nur die eine Seitenhälfte der künftigen Bauchseite des Embryo's sehen kann.

Fig. 5. Ein schon weiter entwickeltes Ei gleichfalls von der linken Seite, wie das durch die vorige Figur dargestellte, angesehen. Die Seitenanhänge des Dottersackes sind schon entstanden, auch haben die obern Hälften der Rumpf- und Schwanzgürtel sich schon zu bilden angefangen.

Fig. 6. Dasselbe Ei von der untern Seite des Embryo's angesehen.

Fig. 7. Ein noch mehr entwickeltes Ei von der linken Seite angesehen.

Fig. 8. Dasselbe Ei von oben angesehen.

Fig. 9. Dasselbe Ei von unten angesehen.

Fig. 10 und 11. Ein etwas weiter entwickeltes Ei. Der mittlere Theil des Dotters hat sich schon sehr verkleinert.

Fig. 12 und 13. Der Embryo hat sich in diesem Ei schon gegen die Bauchseite zusammengekrümmt. Er bewegte, als ich ihn untersuchte, schon die Gliedmassen, und streckte und dehnte auch abwechselnd den Rumpf und den Schwanz. In Fig. 13 ist der Embryo von oben (oder von der Rückenseite) angesehen dargestellt worden. Die beiden Seitentheile oder die Anhänge des Dottersackes überwiegen schon den mittlern Theil des Dottersackes oder den Darmkanal.

Fig. 14 und 15. Der Embryo dieses Eies ist schon ziemlich vollständig ausgebildet.

Fig. 16. Ein junger Oniscus Asellus, der schon die Eihüllen verlassen hatte, sich aber noch in der Bruthöhle seiner Mutter befand. Das Anfangsstück eines jeden grössern Fühlhornes ist unter dem Kopfe versteckt. Versteckt auch sind die Beine; in der Wirklichkeit jedoch blicken, wenn das Thier steht oder geht, seitwärts die Zehen hervor.

Fig. 17. Der Darmkanal desselben Jungen mit seinen Anhängen, die noch mit Dottersubstanz angefüllt sind.

Fig. 18. 19 und 20 versinnlichen die Ausbildung des hintersten Rumpfgürtels, und die Entstehung und Entwicklung des hintersten Beinpaares. a. der sechste Rumpfgürtel von vorn; b. b. Oeffnungen, in denen das sechste Beinpaar angeheftet gewesen ist; c. c. der siebente Rumpfgürtel; d. d. die Beine desselben.

— 43 —

Ergänzung der zweiten Teil

D r i t t e A b h a n d l u n g .

B i l d u n g s - u n d E n t w i c k e l u n g s - G e s c h i c h t e

einiger

E n t o m o s t r a k e n

(*Daphnia Pulex*, *Lynceus sphaericus*, *Cyclops quadricornis*).

§. 1. **Jurine's** Untersuchungen über die Entwicklung der Cyklopen und der Daphnien *), die des Vergleiches halber schon in meinem Werke über den Flusskrebs benutzt sind, schienen mir manches Unbestimmte und Unwahrscheinliche zu enthalten, eine richtige Kenntniss aber von der Entwicklung dieser Geschöpfe für die Geschichte der Gliederthiere überhaupt zu wichtig zu seyn, als dass man nicht hätte Jurine's Untersuchungen wieder aufnehmen und fortsetzen sollen. Ich stellte mir diese Aufgabe, nachdem ich die Entwicklungsgeschichte von *Oniscus Asellus* vollendet hatte. Was ich fand, möge jetzt dazu dienen, Jurine's Mittheilungen zu berichtigen und zu vervollständigen. Doch muss ich hierbei bemerken, dass ich jetzt, da ich diese Zeilen schreibe, nur einen Auszug, den ich mir früher aus Jurine's Werk gemacht hatte, nicht aber das Werk selbst, vor mir habe.

Von den Daphnien habe ich den Wasserfloh (*Daphnia Pulex*), den ich mir in Dorpat am leichtesten verschaffen konnte, der Untersuchung unterworfen. — Das Ei desselben hat anfänglich eine kugelförmige Form, und ist dann halb durchsichtig und schmutzig gelb gefärbt. Allmählich wird es darauf elliptisch, und sein Inhalt — der Dotter — durchweg dunkelgrün. Deutlich genug besteht dieser dann aus lauter äusserst kleinen Körnern, die alle eine ziemlich gleiche Grösse haben. Noch später aber, jedoch früher, als der Keim erscheint, entsteht innerhalb der Dottermasse ein schwach orangefarbener, rundlicher, und halb-durchsichtiger Flecken, dessen Durchmesser ungefähr dem vierten Theile der Achse des Eies gleichkommt, der ferner in einigen Eiern die Mitte dieser Achse einnimmt, in andern aber einem der beiden Enden des Eies mehr oder weniger genähert ist, und der immer dem Auge des Beobachters sich darbietet, es mag sich das aus der Mutter herausgenommene Ei wenden, wie es nur will. Dieses letzten Umstandes halber, und weil man auch, wenn man das Ei bei auffallendem [nicht durch den Spiegel des Mikroskopes zurückgeworfenen] Lichte beschaut, eine Lage kleiner Dotterkügelchen über diesem Flecken, selbst wenn das Ei sich rings um seine Achse dreht, ansichtig wird, kann man mit Zuversicht angeben, dass jener Flecken in der Tiefe des Dotters, nicht aber, wie Jurine behauptet hat, dicht unter der Eihülle liegt.

Uebergiesst man ein solches reiferes Ei mit Weingeist, so zieht sich die ganze Masse der Dotterkügelchen allmählich zusammen, und es wird dann der Stoff, der den gelblichen Flecken zu Wege gebracht hatte, gewöhnlich aus der Dottermasse herausgepresst, lagert sich zwischen dieser und der Eihülle (oder der Schalenhaut), und giebt sich ganz deutlich als ein kleiner Oel- oder vielmehr Fetttropfen zu erkennen. Oeffnet man ferner das Ei, so wird man, besonders wenn es eine Weile im Weingeiste gelegen hatte, zu der Annahme genöthigt, dass eben so wenig, als jener Oeltropfen, die Dotterkügelchen nur Blasen, sondern vielmehr ganz solide Massen sind. Ueberhaupt will es mir scheinen, dass die Dotterkügelchen sowohl der Crustaceen, als der Mollusken, nicht mit einer Flüssigkeit gefüllte Blasen, sondern dichte und weiche Massen sind, die jedoch im Innern eine geringere Dichtigkeit, als an ihrer Oberfläche haben.

Während der Embryo der Daphnien sich schon entwickelt, verbleibt der oben erwähnte

*) Histoire des Monocles. Genève 1820.

Oeltropfen noch eine geraume Zeit, ohne dass er eine merkliche Abnahme an seinem Umfange erleidet. Keinesweges jedoch besteht er, wie Jurine angegeben hat, bis zur Geburt des Embryo's ganz unverändert fort, denn nach der Mitte des Fruchtlebens erscheint statt seiner eine ziemlich grosse Anzahl kleinerer Tropfen, deren jeder sehr viel grösser, als ein einzelnes Dotterkugelchen ist, und die alle zusammen genommen eine etwas grössere Masse ausmachen, als früher jener Tropfen allein für sich. Hieraus schon ergiebt sich, dass diese kleinern Tropfen nicht durch eine blosse Zertheilung jenes ursprünglich vorhandenen hervorgebracht worden. Auch würde gegen eine solche Annahme die Erscheinung sprechen, dass ihrer einige schon vorhanden sind, wenn jener Tropfen noch gar keine Abnahme erlitten zu haben scheint. Nur späterhin erst, wenn ihre Zahl und Grösse zunimmt, stellt sich auch eine Verkleinerung jenes zuerst, und dann nur allein vorhandenen Tropfens ein. Ich vermuthete deshalb, dass die kleinern und spätern Oeltropfen theils durch eine Zersetzung der eigentlichen Dottersubstanz, theils auch auf Kosten des grössern und ursprünglich vorhandenen ihre Entstehung nehmen. Alle übrigens aber sind mehr oder weniger verkleinert, ja die meisten von ihnen wieder verschwunden, wenn der Embryo zur Reife gelangt ist und von der Mutter ausgestossen wird. — Noch will ich bemerken, dass in der erstern Hälfte des Fruchtlebens, wenn sich schon die Leibeswand gebildet hat, der ursprünglich vorhandene Oeltropfen, wenn man das Ei mit Weingeist übergossen hat, am leichtesten hervorkommt, gewöhnlich die Rückenseite des Embryo's sogar durchbricht, und das Ei innerhalb jener Flüssigkeit in einer solchen Lage erhält, dass der Rücken des Embryo's stets nach oben gekehrt ist.

Oeltropfen kommen wahrscheinlich auch in dem Dotter mancher andern Crustaceen und Insekten vor. Bestimmt habe ich sie namentlich in den Eiern von *Gryllus verrucivorus* gesehen, und zwar in grosser Anzahl, aber von einer nur geringen Grösse.

§. 2. Von der Leibeswand bildet sich zuerst die Bauchseite. Sie erscheint als eine nebelgraue, schüsselförmige und unbestimmt begrenzte, in ihrer Mitte aber ziemlich dicke Keimschicht, die zum grössten Theile aus lauter ungemein kleinen Eiweisskugelchen zusammengesetzt ist. Zuletzt entsteht der Rücken, und zwar zunächst dadurch, dass die Keimschicht, nachdem sie den Dotter überwachsen hat, sich gegenüber der Bauchseite schliesst. Die Bauchseite stellt fortwährend den dicksten, die Rückenseite aber den dünnsten Theil der Leibeswand dar.

Die Augen erscheinen deutlich erst um die Mitte des Fruchtlebens, machen sich dann durch eine schwarze Farbe bemerkbar, und stellen zwei kleine und recht deutlich von einander getrennte Punkte dar, einen der rechten, und einen der linken Körperhälfte angehörigen. Nur späterhin erst, wenn beide Punkte sich mehr in die Breite ausdehnen, fliessen sie scheinbar zu einem einzigen Flecken zusammen. Schon der treffliche Swammerdam hatte gefunden, dass der Wasserfloh eigentlich nicht mit einem, sondern mit zwei Augen versehen ist.

Von den Gliedmassen bilden sich zuerst, oder machen wenigstens zuerst sich kenntlich, die beiden sogenannten Antennen, und ziemlich gleichzeitig mit ihnen wird der Schnabel sichtbar. Die Antennen (oder richtiger die Beine) deren Bildung und Entwicklung Jurine's Beschreibungen und Abbildungen schon in ein gehöriges Licht gesetzt haben, entstehen nicht aus dem Bauchstücke, oder dem Urtheile des Embryo's, sondern, wie die flügelartigen Organe der Wasser-Assel, wenn gleich nicht so hoch nach oben, wie diese, aus den Seitenstücken (den Flanken) der Leibeswand, und sind, wie die erwähnten Organe der Wasser-Assel, in der Nähe des Kopfes befestigt.

Die Kiemen, die aus der Bauchwand hervorwachsen, haben anfänglich ganz die Form von Beinen, in so ferne eine jede anfänglich einen kegelförmigen Zapfen darstellt. Erst späterhin bildet sich dieser Zapfen theilweise zu einer Platte um und erhält eine Menge feiner Borsten.

Der Schnabel entsteht nicht etwa auf die Weise, dass die Leibeswand sich an dem einen Ende zuspitzt, und dass diese Spitze dann nach unten sich umbiegt, sondern kommt gleich Anfangs an der Bauchseite zum Vorschein, und wird theils durch einen verstärkten, auf eine kleine Stelle der Keimhaut beschränkten, und nach aussen gehenden, Absatz plastischen Stoffes erzeugt, theils dadurch, dass die Bauchwand, indess der Dotter zu schwinden beginnt, in ihrem vordersten Theile einen kleinen Einschlag [Falte] macht. Gleichfalls als ein Auswuchs der Leibeswand kommt auch der Schwanz zum Vorscheine.

§. 3. Das Rückenschild oder die Schaafe der Daphnien, auf deren Bildungsprozess ich ganz besonders mein Augenmerk gerichtet hatte, entsteht keinesweges, wie Jemand — ich weiss aber nicht mehr wer? — behauptet hat, dadurch, dass der Rücken des Embryo's mit dem Chorion verwächst, und diese Eihaut sich dann unter dem Bauche des Embryo's spaltet. Denn es entsteht jenes Schild lange zuvor, ehe der Embryo das Chorion durchbricht. Eben so wenig stellt es anfänglich, etwa wie die Flügel der Insekten, einen Auswuchs der Leibeswand dar, der dann späterhin über den grössten Theil des Körpers herüberwächst, sondern erscheint ursprünglich als ein Theil der Keimhaut selbst, und stellt anfänglich die obere Hälfte, oder die Rücken Hälfte der Leibeswand dar, und geht geradesweges und ununterbrochen, nämlich ohne alle Spur von Vorsprüngen, in das Bauchstück der Leibeswand über. Demnach entsteht das Schild auf dieselbe Weise, wie die Rückenwand des Hautskelets der eigentlichen Krebse und der Asseln. Späterhin aber wächst es an jeder Seitenhälfte des Embryo's, wo es mit dem Bauchstücke zusammengrenzt, über dieses hinaus und ins Freie hinein, und breitet sich durch dieses sein Wachsthum so weit nach unten aus, dass es nachher, und zwar schon gegen das Ende des Fruchtlebens, die Kiemen, die anfänglich ganz nackt daliegen, von aussen verdeckt. Doch muss ich hierbei noch bemerken, dass der Rückentheil der Leibeswand nicht von den Armen [oder den sogenannten Antennen] bis an das Ende des Leibes hin zur Bildung des Rückenschildes verwendet wird, sondern nur bis beinahe an das Ende des Leibes. Der hinterste Theil der Rückenwand ist vielmehr zur obern, oder der nachherigen hintern Wand des Schwanzes bestimmt. Anfänglich ferner geht auch der hintere Rand des Rückenschildes, wenn dieses sich schon gehörig kenntlich gemacht hat, ununterbrochen in die obere Wand des Schwanzes über, späterhin aber wächst auch das Rückenschild nach hinten ins Freie hinein. Zu Anfange dieser seiner Verlängerung endlich lässt es hinten einen Ausschnitt in seiner Mitte wahrnehmen, allmählich aber verschwindet dieser Ausschnitt, und zuletzt, jedoch erst nachdem die Frucht den mütterlichen Leib verlassen hat, bildet sich an der Stelle des Ausschnittes, da wo sich die Mitte desselben befand, ein stachelförmiger Auswuchs, der dann an dem ausgewachsenen Thiere ziemlich weit über den Schwanz nach hinten vorspringt.

§. 4. Während sich die Leibeswand und die Gliedmassen immer mehr ausbilden, nimmt die Masse des Dotters und der Oeltropfen allmählich ab, und das am auffallendsten nach der Breite des Leibes. Zugleich spitzt sich, indess der Embryo sich verlängert und sich an ihm ein dünneres Kopf- und Schwanzende ausbilden, die Dotter- und Oelmasse gegen diese beiden Enden, je später, desto mehr, zu, und nimmt nunmehr, was man durch die zarte Rückenwand hindurch gehörig wahrnehmen kann, allmählich die Form einer Spindel an. Zuletzt wird es dem Beobachter dann deutlich, dass der Dotter innerhalb des Darmkanales eingeschlossen ist und beinahe von dem einen bis zu dem andern Ende desselben hinreicht, dass also bei den Daphnien ähnlicherweise, wie bei den Batrachiern, der Dottersack selber [das innere Blatt der Keimhaut] sich in den Darmkanal umwandelt. Die scharfe Kante, die man bei den erwachsenen Daphnien am Rückenschild wahrnimmt, entsteht erst, nachdem der Dotter geschwunden ist — der fettige Antheil des Dotters verschwindet langsamer, als der übrige Antheil desselben.

§. 5. Aehnlich, wie die Daphnien, bildet und entwickelt sich auch der ihnen verwandte Lynceus. Von der Gattung dieses Entomostraken habe ich etwas später, als die Daphnien, den bei Dorpat [in dem Bache des Techelferschen Parkes] häufigen *Lynceus sphaericus* untersucht.

Das Ei desselben hat, wenn es reif geworden ist, eine ellipsoidische Form, wie das des Wasserflohes, und besteht zum grössten Theile aus einem berggrün gefärbten Dotter. In der Mitte des Dotters aber befindet sich eine lichte und gelbliche Stelle, die ebenfalls einen ellipsoidischen Umkreis zeigt, in der Mitte des Dotters liegt, etwa zum vierten oder fünften Theile so gross, als dieser ist, und deren Achse mit der des Dotters zusammenfällt. Wahrscheinlich bezeichnet sie einen Fetttropfen. In den unreifen Eiern fehlt sie.

Der Embryo bildet sich ebenfalls, wie der Embryo der Daphnien, innerhalb des mütterlichen Leibes in so weit aus, dass er sein Leben ausserhalb desselben schon selbstständig fortführen kann. Seine Entwicklung lässt sich durch die Hautbedeckungen der Mutter, die ganz durchsichtig sind, ziemlich gut verfolgen. Will man sie aber an ganz unverhüllten Eiern verfolgen, so möge man eine Menge von Mutterthieren in einem Wasser, mit dem ein wenig Weingeist vermischt worden ist, absterben lassen; denn dann werden die meisten Mütter ihre Eier, selbst die noch wenig ausgebildeten, nach einiger Zeit ausstossen.

Die Ergebnisse nun, die ich von meinen Untersuchungen über die Entwicklung des Lynceus erhielt, waren vorzüglich folgende:

1) Früher, als sich besondere Organe bilden, umhüllt die Keimhaut den ganzen Dotter, liegt diesem allenthalben knapp an, und ist in der einen Seitenhälfte des Eies dicker und weniger durchsichtig, als in der andern.

2) Dieser dickere Theil der Keimhaut wandelt sich in die Bauchwand des Thieres um. Wahrscheinlich auch ist er der zuerst vorhandene, und es geht demnach auch bei Lynceus die Bildung des Thieres, wenigstens aller Wahrscheinlichkeit nach, von der Bauchwand desselben aus.

3) Aus dem dickern Theile der Keimhaut wachsen alle Gliedmassen hervor, zuerst die vordern, zuletzt die hintern. Diese aber, wie jene, stellen ursprünglich kleine Zapfen dar, die mit ihren Enden etwas nach hinten gebogen sind, und alle liegen einander dicht an.

4) Aus dem einen Ende der einen elliptischen Sack darstellenden Keimhaut wächst der Schnabel, und zwar gleichfalls als ein kleiner Zapfen hervor, und verlängert sich in eine krumme Spitze, die an den reifen Embryonen verhältnissmässig zum ganzen Körper etwas länger ist, als an den erwachsenen Thieren.

5) Ungefähr um die Mitte des Fruchtlebens erscheinen die beiden schwarzen Augen, deren eines in der Wurzel des Schnabels, das andere und grössere aber oberhalb desselben liegt. Zuerst macht sich das obere kenntlich; ob es jedoch aus zwei Seitenhälften zusammenfliesst, kann ich so wenig von ihm, als von dem andern Auge angeben.

6) Der Schwanz wächst aus dem andern Ende der Keimhaut, und ebenfalls als ein dichter Zapfen hervor, und krümmt sich alsbald nach vorne hin. Er entsteht später, als das vorderste Paar der Gliedmassen, und ungefähr gleichzeitig mit dem Schnabel.

7) Gegen das Ende des Fruchtlebens lässt sich auch schon das grosse Schild, in dem späterhin alle Gliedmassen und auch der ganze Hinterleib verborgen werden können, unterscheiden. Es reicht dann aber mit seinen freien Rändern nur bis zur Bauchwand, oder demjenigen Theile der Leibeswand, aus welchem die Gliedmassen entsprossen sind, und ist ganz deutlich der grössere Theil der Leibeswand selbst. Erst späterhin, und indess der Dotter schon sehr verkleinert wird, wächst es nach unten ins Freie hinein, und sodann über alle Gliedmassen, selbst über das vorderste Paar derselben, oder über die sogenannten Antennen, hinüber.

8) Wenn der Dotter schon ziemlich kleiner geworden ist, füllt er vorne und hinten die Höhle

der Leibeswand nicht mehr völlig aus, und man wird dann deutlich gewahr, dass er in der Nähe des Schnabels und in der Nähe der Schwanzwurzel, also in dem vordern und hintern Ende der Leibeshöhle, in einer Röhre [einem Theile des Schleimblattes] eingeschlossen ist. Bald danach aber, und wenn der Dotter schon noch mehr verzehrt ist, sieht man ihn allenthalben in einer Röhre eingeschlossen. Diese Röhre nun, die anfänglich gerade ausgestreckt und in ihrer Mitte sehr viel weiter ist, als an den Enden, so dass sie eine kurze und dicke Spindel darstellt, verlängert sich allmählich, indess sie gleichzeitig an Weite immer mehr verliert, bedeutend mehr, als die Leibeshöhle, macht in Folge dieser Verlängerung in ihrer Mitte eine ringförmige Schlinge, wird immer ähnlicher dem Darmkanale des Mutterthieres, enthält aber selbst am Ende des Frucht- lebens noch einen mässig grossen und fast durch ihre ganze Länge ausgebreiteten Antheil des Dotters. Es wandelt sich demnach auch in den Embryonen des Lynceus das ganze Schleimblatt, ohne dass sich ein besonderer Dottersack gebildet hätte, in den Darm um, oder es wandelt sich, wenn man will, das ganze Schleimblatt in einen Dottersack, dieser aber ganz und gar in den Darm um.

9) Die Fettsubstanz, die innerhalb des Dotters vorkommt, schwindet, wie es auch in den Eiern der Daphnien und des *Blennius viviparus* der Fall ist, langsamer, als der übrige und eiweissstoffige Antheil des Dotters.

10) Die Embryonen haben innerhalb der Mutter stets eine solche Lage, dass ihr Kopfe dem gleichnamigen Theile der Mutter zugekehrt ist.

§. 6. Nachdem ich nunmehr die wesentlichsten Erscheinungen angegeben habe, die uns die Entwicklung des Lynceus und der *Daphnia* darbietet, halte ich es nicht für überflüssig, noch einige Bemerkungen über die Bedeutung einiger Organe dieser Thiere mitzutheilen; denn wie ich sehe, sind die Naturforscher untereinander nicht einig, was sie davon zu halten haben.

I. Die beiden grossen Gliedmassen, die sowohl bei Lynceus, als bei *Daphnia*, in der Nähe des Kopfes angeheftet sind, und mittelst deren nur allein sich diese Thiere im Wasser fortbewegen, haben O. F. Müller und Jurine mit dem Namen Antennen belegt. Dafür aber können sie unmöglich mit Grund gehalten werden. Denn 1) sitzen sie an einer ganz andern Stelle des Leibes, als die Antennen der übrigen Crustaceen und der Insekten. Bei allen diesen Thieren nämlich, so weit ich sie theils aus eigenen Untersuchungen, theils aus Abbildungen und Beschreibungen kenne, sind die namhaft gemachten Organe zwischen der Mundöffnung und den Augen, oder auch wohl in der Mitte zwischen den beiden Augen dem Kopfe angeheftet, bei keinem von ihnen aber stehen sie jemals hinter den Augen, also da, wo die in Rede stehenden Theile des Lynceus und der *Daphnia* stehen. 2) besitzen wenigstens die Daphnien an dem vorspringenden Theile des Kopfes, oder dem Schnabel, zwei kleine Fäden, die man der Analogie nach weit eher, als die oben genannten Organe, für Antennen halten könnte.

Sind nun aber die Bewegungswerkzeuge der *Daphnia* und des Lynceus nicht analog den Antennen der übrigen Gliederthiere, so fragt es sich, wofür sie denn zu halten seyn mögen? Wie ich aus den *Considérations générales sur la classe des Crustacés* von Desmarest ersehe, so hat Strauss - Dürckheim sie dem vordern Beinpaare der übrigen Krustenthiere gleich gehalten. Dieser Ansicht fühle ich mich genöthigt, völlig beizupflichten, und zwar deshalb, weil die in Untersuchung befindlichen Organe hinter dem Munde stehen, der untern Körperhälfte angehören, und die Ortsbewegung des Thieres vermitteln. Dass sie bei den Daphnien und den meisten Arten von Lynceus vielfach zertheilt sind, kann jener Ansicht keinen Eintrag thun; denn auch bei *Monoculus Apus* ist das Bein verästelt, bei den meisten höhern Krebsen ist das vorderste Bein in zwei Aeste zerspalten, und selbst unter den Wirbelthieren läuft bei einigen das Bein einfach, bei andern aber in mehrere Strahlen (oder Zweige) aus. Ueberdiess ist bei Lynceus *sphaericus* der eine Ast der erwähnten Gliedmassen in seiner Entwicklung so zurückgeblieben, dass er kaum

noch zu finden ist, und der andere Ast erscheint ganz einfach und ganz in der Form eines Beines.

Auf eine merkwürdige Weise aber ist durch jene Gliedmassen, wie mir dünkt, eine Annäherung zu den Flügeln der Insekten gegeben. Bei *Lynceus sphaericus*, dessen Rückenschild sich mehr, als bei den andern Arten der Gattung *Lynceus* und bei allen Daphnien, nach vorne ausgedehnt hat, liegen sie nicht bloß innerhalb desselben verborgen, sondern sind auch an die untere Fläche des Leibes, oder an die Bauchwand angeheftet. Bei jenen übrigen Geschöpfen dagegen sind sie weiter nach oben hinauf gerückt, sitzen weit höher, als die übrigen Gliedmassen, und sind nicht, wie diese, der Bauchwand, sondern den Seitenwänden (Flanken) angeheftet, also da, wo wir auch bei vielen Insekten, z. B. den Dipteren, die Flügel befestigt finden. Hinsichts der Form übrigens, so könnte man sie allenfalls mit den Flügeln der Federmotten (*Pterophori*) vergleichen. Erwägen wir hiebei noch, dass bei *Oniscus aquaticus* in frühester Lebenszeit zwei Organe vorkommen, die mit der Rückenwand des ersten Rumpfgürtels in Verbindung stehen, so dürfte es nicht ganz unwahrscheinlich seyn, dass sich schon unter den Krustaceen ein Streben zur Flügelbildung offenbart hat.

II. Sehr auffallend ist unter den krebstartigen Thieren das Lagerungsverhältniss des hintern Darmstückes. Bei den eigentlichen Krebsen, den Onisken und den Cyclopen geht es durch den ganzen schwanzartigen Hinterleib hindurch, und mündet sich durch die Bauchwand dieser Thiere. Bei den Daphnien dagegen geht es noch nicht einmal bis zur Mitte des Hinterleibes, und mündet sich durch die Rückenwand des Leibes. Bei *Lynceus sphaericus* und vielleicht auch bei *Polyphe-mus* geht es sogar nur bis zur Wurzel des Schwanzes oder des Hinterleibes, und öffnet sich vor derselben ebenfalls durch die Rückenwand. Aus dieser verschiedenen Lage des Afters aber geht hinreichend hervor, dass der Hinterleib nicht bei allen Krustaceen eine Aussackung der Keimhaut, sondern bei einigen nur ein Auswuchs des äussern Blattes dieser Haut, oder der Leibeswand ist.

§. 7. In meiner Krebs-Geschichte habe ich auf den Grund einiger Abbildungen, die Jurine seinem Werke über die Cyclopen beigelegt hatte, die Vermuthung aufgestellt, dass die Bewegungswerkzeuge, die diese Thiere mit sich zur Welt bringen, und die jener Schriftsteller Beine genannt hat, nichts anders, als die Maxillen und Mandibeln sind. Zur Würdigung dieser Vermuthung habe ich nachher nun selber eine Reihe von Untersuchungen an Cyclopen, die ich in meiner Behausung hatte ausbrüten und wachsen lassen, angestellt, und meine frühere Aeussereung jetzt, wenn auch nicht ganz, doch zum Theil bestätigt gefunden. Ich werde in den zunächst folgenden Zeilen das Wesentlichste aus der Reihe der Untersuchungen, die ich an den Cyclopen über die Entwicklung theils der Bewegungswerkzeuge, theils aber auch einiger andern Organe angestellt habe, näher angeben.

Untersucht man die Jungen von *Cyclops quadricornis*, einige Zeit nachdem sie das Ei verlassen haben, und nachdem man sie eine Weile hat in verdünntem Weingeiste stehen lassen, unter einem guten Mikroskope, so wird man gewahr, dass sie an Gliedmassen nicht mehr, als nur drei Paare besitzen. Diese nun befinden sich an der Bauchseite des Jungen, gehören der vordern Hälfte desselben an, gehen von der Mittellinie der Bauchseite divergirend nach aussen hin, und ragen eine ziemliche Strecke seitwärts über den Leib hervor (Tab. VII. Fig. 2). Die vorderste Gliedmasse jeder Seite ist ein einfacher Stab, die zweite und dritte aber sind gegen ihr äusseres Ende gabelförmig gespalten. Die zweite ferner ist die grösste, und alle sind an ihren freien Enden mit Borsten versehen. Zwischen denjenigen beiden Gliedmassen, welche das zweite Paar ausmachen, befindet sich, doch ohne von ihnen berührt zu werden, sondern in einem kleinen Abstände von beiden, ein mässig grosser und von dem Bauchstücke des Leibes senkrecht hinab gehender Vorsprung,

der, wo er mit jenem Theile des Leibes zusammenhängt, die Form eines Cylinders, an seinem freien Ende aber, das ganz eben und flach ist, einen umgeworfenen, mässig breiten und mässig dicken Rand zu haben scheint (Fig. 2). Wohl ohne Zweifel ist dieser Vorsprung eine Saugröhre, und das eigentliche Werkzeug, wodurch sich der junge Cyclops seine Nahrung aneignet. Für diese Verrichtung spricht sein Bau, seine Lage, und der Umstand, dass keine Organe weiter vorkommen, die man für Fresswerkzeuge halten könnte; denn die oben erwähnten Gliedmassen sind so lang, und überhaupt so organisirt, dass das Thierchen seinen Nahrungsstoff damit höchstens nur, wie ein fingerloses Säugethier mittelst seiner vordern Extremitäten, umfassen und festhalten, nicht aber damit verkleinern könnte. Auch sieht man deutlich, wenn man das kleine Geschöpf in dessen Elemente beobachtet, dass sich dasselbe jener Gliedmassen als Bewegungswerkzeuge bedient, zuweilen aber auch die des vordersten Paares so nach vorne bringt, dass sie einander sehr nahe und parallel zu stehen kommen, und dann wahrscheinlich ganz besonders als Fühlhörner dienen können.

Während des Wachsthumes und der Ausbildung des jungen Geschöpfes nimmt derjenige Theil des Bauchstückes, an welchem die beiden vordern Paare der beschriebenen Gliedmassen angeheftet sind, ungleich weniger, als der übrige Theil jenes Stückes, an Länge zu; dagegen aber ändert sich, indess der Körper immer mehr auch an Dicke gewinnt, seine Richtung in der Art, dass er allmählich schräge zu stehen kommt, nämlich so, dass er an dem Thiere, wenn dieses auf dem Bauche liegend gedacht wird, zuletzt ziemlich schräge von vorne und oben nach hinten und unten gestellt erscheint, anstatt dass er früher eine ganz horizontale Lage hatte. Die Saugröhre kommt während dieser Veränderung scheinbar etwas weiter nach vorne zu liegen, und wandelt sich gleichzeitig, indess die hintere Hälfte des Cylinders, den sie ursprünglich darstellt, resorbirt wird, in ein dreieckige Platte um, deren freie und nach unten gerichtete Ecke aber gewölbt [konvex] erscheint, und die sich zuletzt als die Oberlippe zu erkennen giebt (Fig. 3, 4 und 5). Besondere Umwandlungen in ihrer Form und ihren Vorrichtungen erleiden indessen auch die oben beschriebenen Gliedmassen. Die des vordersten Paares spitzen sich an ihren Enden allmählich zu, gliedern sich deutlicher, nehmen überwiegend über die übrigen Gliedmassen an Länge und Dicke zu, und bilden sich allmählich zu den beiden vordern, oder den beiden grössern Fühlhörnern aus (Fig. 3. 4 und 5). Die zweite Gliedmasse jeder Seite vergrössert sich viel weniger, als jene (die vorderste); es verkürzt sich und verschwindet zuletzt ihre eine Zinke (oder ihr einer Arm) und immer deutlicher stellt sie sich als das zweite oder hintere Fühlhorn des Cyclopen dar (Fig. 3. 4 und 5). Von der dritten oder hintersten Gliedmasse endlich verkürzt sich allmählich der Stiel, oder derjenige Theil, von dem die beiden Zinken abgehen, so dass also diese Zinken immer dichter an das Bauchstück heranrücken; von diesen Zinken aber selbst nimmt die eine überwiegend über die andere an Länge und Dicke zu, gliedert sich deutlicher, krümmt sich mit ihrem Ende, an dem sich übrigens ein kleiner, aber scharfer Haken ausbildet, nach innen [gegen die Mittellinie des Bauchstückes] und giebt sich zuletzt als die hinterste Maxille kund (Fig. 4, b und Fig. 5, c). Die andere Zinke dagegen wandelt sich, indem sie weit mehr in die Breite, als in die Dicke und Länge auswächst, zu einer schmalen und mässig langen Platte um, und bildet sich zu der Palpe jener Maxille aus (Fig. 4, c).

§. 8. Während die nunmehr beschriebenen Veränderungen vor sich gehen, und indess der Rumpf, und also auch das Bauchstück, an Länge bedeutend zunimmt, entfernt sich das hinterste Paar der Gliedmassen des jungen Cyclopen, oder das nachherige hintere Paar der Maxillen, immer weiter von der Mundöffnung nach hinten hin, und es kommt dadurch ein immer grösserer Zwischenraum zwischen dem hintersten und dem mittlern Paare jener Gliedmassen zu Stande. In diesem Zwischenraume wächst nun aus der untern oder äussern Fläche des Bauchstückes, und in jeder Seitenhälfte dieses Körpertheiles, erst eine, und etwas später auch noch eine zweite kurze Leiste hervor, deren jede sich dann allmählich in eine kleine und mässig lange Platte umwandelt. Die vordere

dieser Platten bildet sich endlich zu der Mandibel (Fig. 4 und 5, a), die hintere zur vordern Maxille aus (Fig. 5, b).

Diejenigen Gliedmassen, welche an den erwachsenen Cyclophen theils zur Ortsbewegung, theils wahrscheinlich auch zur Athmung dienen, und deren vier Paare vorkommen, sprossen nicht alle gleichzeitig hervor, sondern der Zeit nach in eben der Ordnung, wie sie dem Raume nach am Thiere von vorn nach hinten aufeinander folgen. Das vorderste Paar derselben aber entsteht etwas früher, als die Mandibeln, und noch zu der Zeit, da die nachherigen hintern Maxillen und die Fühlhörner die Ortsbewegung vermitteln können (Fig. 3). Jedes aber entsteht unter der Form einer kleinen Platte, die schon bald nach ihrem Ursprung an ihrem freien Rande eine Menge von Borsten hervortreibt (Fig. 3), etwas später aber in der Mitte ihres gewölbten Randes einen Einschnitt erhält, so dass sie dann in zwei Anhänge auszulaufen scheint (Fig. 4, d. e und f). Diese Anhänge nehmen darauf überwiegend über die Platte, von der sie ausgehen, an Wachsthum zu (Fig. 5, d. e und f), und jeder von ihnen theilt sich dabei in vier aufeinander folgende platte und unregelmässig vierseitige Glieder ab, die alle an ihren freien Rändern mit einer grossen Menge steifer und mässig langer Borsten besetzt sind.

Das Rückenschild entsteht auf ähnliche Weise, wie bei den Daphnien, und wächst gleichfalls, wenn gleich viel weniger, an seinen Seitenrändern über das Bauchstück hinüber, so dass es in jeder Seitenhälfte des Thieres einen nach unten gehenden Vorsprung bildet.

Die Augen stellen anfänglich zwei getrennte, und übrigens lebhaft scharlachrothe Punkte dar, fliessen aber allmählich, wenn sie an Grösse mehr zunehmen, in einander über.

Erklärung der Abbildungen von *Cyclops quadricornis* auf Tabula VII.

Fig. 1. Die Lippe des in Fig. 2 abgebildeten Jungen von *Cyclops quadricornis* für sich allein und sehr stark vergrössert dargestellt.

Fig. 2. Ein sehr junger Cyclops, der unlängst erst das Ei verlassen hatte, von der Bauchseite angesehen und stark vergrössert.

Fig. 3. Ein etwas älterer Cyclope, an dem schon zwei Paar von Kiemenbeinen entstanden sind.

Fig. 4. Ein noch älterer Cyclops. Die Lippe hat schon eine andere Form angenommen. a. vordere Maxille, die dem vorigen Embryo noch fehlt, b. Mandibel, c. Palpe derselben, d. e. und f. Kiemenbeine. An den Kiemenbeinen der linken Körperhälfte sind die Borsten, womit die Ränder dieser Organe versehen sind, nicht abgebildet worden.

* Fig. 5. Ein noch viel älterer Cyclops. a. vordere Maxille, b. hintere und neu hinzugekommene Maxille, c. Mandibel mit ihrer Palpe, d. e. f. wie in der vorigen Figur, g. neu hinzugekommenes viertes Kiemenbein. Nur an dem vordersten Kiemenbeine der rechten Körperhälfte sind die Borsten abgebildet worden, an den übrigen aber nicht.

V i e r t e A b h a n d l u n g .

E n t w i c k e l u n g s - G e s c h i c h t e

der

N i e r e n d e r W i e d e r k ä u e r .

§. 1. Die ersten Andeutungen der Nieren habe ich bei einem Rindsembryo gesehen, der, als er so eben aus den Eihäuten herausgenommen und in seiner ursprünglichen Krümmung gelassen war, vom Nackenhöcker bis zur Schwanzwurzel in gerader Linie gemessen eine Länge von $6\frac{1}{3}$ Linien (Pariser Maasses) hatte, und bei dem Eierstöcke oder Hoden noch nicht vorhanden; in dessen Halse aber noch Spuren von Kiemenspalten übrig waren (Tab. VII. Fig. 6). Bei mehreren etwas jüngern Früchten sowohl des Rindes, als des Schafes dagegen fand ich nicht die mindeste Andeutung von Nieren.

Die Okenschen Körper oder falschen Nieren reichten noch beinahe von dem hintern Ende der Bauchhöhle bis zum Halse hinauf (Fig. 6, d), und es hatte demnach derjenige Theil der Ausführungsgänge dieser Gebilde, welcher zwischen ihnen und dem Ende der Bauchhöhle lag, eine nur sehr geringe Länge. Sowohl die falschen Nieren, als die über sie nach hinten vorspringenden Theile ihrer Ausführungsgänge, lagen der Rückenwand des Embryo's dicht an und waren beinahe bis an ihr Ende ziemlich fest mit ihr verwachsen. Ueberdiess lagen jene Gebilde auch der Aorta abdominalis dicht an und waren fast der ganzen Länge nach mit ihr verwachsen. Als ich sie vom Rücken und der Aorta vollständig abgelöst hatte, fand ich in jeder Körperhälfte, und zwar nicht weit von dem hintern Ende der Bauchhöhle, an der Rückenwand des Rumpfes ein sehr kleines Körperchen, das früher von der falschen Niere verdeckt gewesen war. Das rechte lag um eine Linie von dem Ende der Bauchhöhle entfernt (Fig. 8, b), das linke noch um etwas weniger (Fig. 7, b. Fig. 8, c). Beide aber verhältnissmässig sehr viel weiter nach hinten, als beim erwachsenen. Ein jedes lag ungefähr zur Hälfte in einer kleinen und nur für dasselbe bestimmten Vertiefung der innern Seite der Rückenwand. An seiner jetzt freien, vor der Section aber von der falschen Niere verdeckten, Seite besass es etwa sechs bis sieben überaus kleine, warzenförmige und nur unter dem Mikroskope sichtbare Erhöhungen, so dass an dieser Seite das Ganze ein traubenförmiges Aussehen hatte (Fig. 9). In gerader Linie vor ihm war die innere Seite der Rückenwand etwas rauh, weil dort die falsche Niere mit ihr fest verwachsen gewesen war, hinter ihm aber erschien sie ganz glatt, weil hier die falsche Niere ihr, wie es schien, nur angelegen hatte, nicht aber mit ihr auch verwachsen gewesen war. Die letztere Stelle hatte dagegen eine etwas aufgeworfene, beinahe wulstartige Form, so dass es schien, als seyen hier Psoasmuskeln in ihrer Bildung begriffen gewesen.

Als ich die erwähnten Körperchen näher untersuchte, ergab es sich, dass die an ihnen bemerkbaren Hervorragungen die Enden äusserst kleiner Kolben waren, die alle an derjenigen Seite des ganzen Gebildes, welche gegen die Aorta hin gekehrt war, ineinander übergingen und durch einen weichern und noch mehr durchscheinenden Schleimstoff untereinander zusammengehalten wurden.

Die beschriebenen Körperchen können nichts anders, als die ersten Anfänge der Nieren gewesen seyn. Dafür sprach ihre Lage, dafür auch der Verfolg meiner Untersuchungen an Embryonen der Wiederkäuer. Aus diesen Untersuchungen, die ich weiter unten mittheilen

werde, geht überdiess hervor, dass die Erhöhungen an jenen Körperchen die ersten Andeutungen der Harngefässe gewesen sind. Doch muss ich dabei bemerken, dass, als ich den Embryo untersuchte, er schon einige Tage im Weingeiste gelegen hatte, und dass es nicht unwahrscheinlich ist, dass der weiche Stoff (Blastema) der die Andeutungen jener Gefässe untereinander verband, dieses Umstandes wegen stärker, als jene Gefässe selber, zusammengezogen worden war, und dass sie nur deshalb jetzt so stark hervorragten.

Von einem Harnleiter war nicht die mindeste Andeutung vorhanden. Aufgefunden würde ich ihn wohl haben, wenn er zugegen gewesen wäre, ohnehin da hinter den Nieren die innere Seite der Rückenwand ganz glatt war. Ich habe ihn aber unerachtet aller möglichen Mühe vergebens sowohl auf der Oberfläche jener Seite der Rückenwand, als auch unter dieser Oberfläche, an der losgetrennten falschen Niere und dem freien Theile des Ausführungsganges derselben gesucht. Nicht besser auch erging es meinem Kollegen, dem Professor Hueck und den beiden bekannten französischen Gelehrten Gaimard und Gerardin, die auf ihrer Rückreise aus Russland Tages darauf, als ich mit der Zergliederung des in Rede stehenden Embryo's beschäftigt gewesen war, mich besuchten.

§. 2. Den angegebenen Wahrnehmungen zu Folge bildet sich also die Niere der Säugethiere fern von dem Organe, mit dem sie späterhin durch ihren Harnleiter im Zusammenhange steht, und befindet sich anfänglich ausser aller Verbindung mit ihm. Diese Erscheinung aber ist für die Entwicklungsgeschichte in sofern nicht unmerkwürdig, als nach den schönen Beobachtungen von Baer's, die durch J. Müller bestätigt worden sind, die Leber, die Athemwerkzeuge und die Bauchspeicheldrüse namentlich bei den Vögeln unmittelbar aus dem Kanale, mit dem wir sie verbunden sehen, dem Darmkanale nämlich, auch ihre Entstehung nehmen. Dagegen erinnert die oben angegebne Erscheinungsweise der Harnwerkzeuge an die Entstehung der Geschlechtswerkzeuge des Blennius, und lässt sich dieser zur Seite stellen. — Ob aber die eigentlichen Nieren, wie ich es früher für die der Vögel vermuthet habe, aus einer schleimstoffigen Ausscheidung und Ablagerung der falschen Nieren entspringen, bezweifle ich jetzt selber. Denn bei dem oben erwähnten Embryo, dessen Nieren nur erst vor wenigen Tagen entstanden seyn konnten, liess sich die falsche Niere der einen Seitenhälfte des Körpers von der über ihr liegenden wahren Niere durch blosses Ziehen so entfernen dass diese an ihrer untern Seite ganz glatt erschien und mit der Rückenwand und der Aorta im Zusammenhang blieb; an der Niere der andern Hälfte aber blieb bei dem gleichen Verfahren ein kleiner Theil der falschen Niere zwar zurück, liess sich jedoch, als ich ihn mit einer Pincette gefasst hatte, schon durch gelindes Ziehen vollständig entfernen. Hiezu kommt noch der Umstand, dass ich an der Thymus verschiedener Säugethiere und an den Geschlechtswerkzeugen des Blennius viviparus mit hinreichender Bestimmtheit bemerkt habe, dass ein Eingeweide ferne von den übrigen, ich meine ausser unmittelbarem Zusammenhange mit einem derselben, inmitten des gewöhnlichen umhüllenden Schleimstoffes, oder auch zwischen zwei Hautplatten seine Entstehung nehmen kann, und dass demnach für manche Eingeweide nicht gerade andere Eingeweide als Geburtssätten nöthig sind, sondern dass das für sie bestimmte Blastema auch irgend wo anders, als an der Oberfläche eines schon bestehenden Eingeweides, von den Blutgefässen ausgeschieden werden kann. Dem Angegebenen zu Folge dürfte es also nicht unwahrscheinlich seyn, dass auch für die Niere der Säugethiere das Blastema von den Blutgefässen nicht durch die Oberfläche eines Eingeweides, namentlich der falschen Niere, ausgeschieden wird, sondern zwischen diesem Organe und der Rückenwand. Was übrigens aber Jacobson wider die Ansicht der Entstehung der Nieren aus den falschen Nieren angeführt hat, dass jene hinter dem Bauchfelle, diese aber in besondern Falten oder Säcken des Bauchfelles ihre Lage

haben *), kann nicht befriedigen. Denn ursprünglich und noch zur Zeit, da die Nieren entstehen, ist die obere oder diejenige Seite der falschen Niere, über welcher die eigentliche Niere entsteht, vom Bauchfelle nicht bekleidet, sondern liegt der Rückenwand unmittelbar an.

§. 3. Bei etlichen ein wenig ältern Embryonen von Rindern und Schafen erschienen an der Stelle jener Theile des oben erwähnten Embryo's, welche ich für die Andeutungen der Nieren ausgegeben habe, zwei Gebilde, die zwar nur wenig grösser waren, aber schon eine andere Form hatten. Ein jedes stellte sich dar als eine kurze Wulst, die an beiden Enden abgestumpft und an derjenigen Seite, welche nach der Aorta hinsah, etwas abgeplattet war. Mit seinem längsten Durchmesser lag es parallel der Mittellinie des Körpers, und war mit seinen Enden um ein Geringes gegen jene Linie hin zusammengekrümmt. Seine Oberfläche zeigte sich ganz glatt, und es bestand, von der untern Fläche angesehen, aus etlichen äusserst kleinen, gerade gestreckten, ein wenig kegelförmigen und an beiden Enden abgerundeten Körperchen, die ihr dickeres Ende im äussern, ihr etwas dünneres Ende im innern Rande des in Rede stehenden Gebildes hatten, in einer Reihe hintereinander lagen, sehr schwach von aussen nach innen (gegen die Aorta hin) konvergirten und durch einen durchsichtigen Schleimstoff untereinander zusammengehalten wurden (Fig. 10). Bei zwei Rindsembryonen zählte ich acht, bei zwei Schafsembryonen nur sechs in einer Reihe. Bei näherer Betrachtung aber bestand ein jedes solches Gebilde eigentlich nicht bloß aus einer einzigen, sondern aus drei Reihen der beschriebenen Körperchen, und diese Reihen lagen einander dicht an und deckten einander.

Ein Harnleiter war schon zugegen. Er verlief als ein halbdurchsichtiger Faden, beinahe von dem vordern Ende der Niere am innern Rande derselben entlang, war mit diesem Rande allenthalben innig verwachsen, und setzte sich über die Niere weit hinaus bis zu der Andeutung der Harnblase fort. Seine vordere und an der Niere verlaufende Hälfte war etwa zum dritten Theile so dick als diese Niere, die andere und weit längere Hälfte aber sehr viel dünner. Die erstere Hälfte ging in die andere zwar geradesweges, jedoch unter allmählicher Verengerung über. Der über die Niere hinausreichende, äusserst dünne und fadenförmige Antheil lag der Rückenwand des Rumpfes nach seiner ganzen Länge dicht an, und befand sich vorne zwischen dieser Wand und dem Okenschen Körper (falsche Niere), hinten zwischen derselben Wand und dem hintern oder freien und durch eine Falte des Bauchfelles an die Rückenwand angehefteten Theile des Ausführungsganges jenes Körpers. Doch ist noch zu bemerken, dass an einer Stelle zwischen ihm und jenem Gange die Nabelarterie schräge von innen und vorne nach aussen und hinten hindurchlief. — Ein besonderer Hals der Harnblase war noch nicht deutlich vorhanden, und der Harnleiter ging in die Harnblase fast dicht an der Ausmündung dieser Blase in die Geschlechtstheile über. — Ob der Harnleiter dicht oder hohl war, liess sich wegen der Zartheit desselben unmöglich ausfindig machen.

§. 4. Wahrscheinlich bildet sich der Harnleiter von der Niere aus, und wächst von ihr allmählich der Harnblase entgegen. Für die Möglichkeit einer solchen Entstehungsweise spricht der Umstand, dass wir von etlichen andern drüsigen Eingeweiden, die gleichfalls, wie die Nieren der Säugethiere, sich isolirt bilden, so namentlich von dem Eierstocke und dem Hoden des *Blenius viviparus* und des Flusskrebsses, mit Bestimmtheit wissen, dass ihr Ausführungsgang von ihnen auswächst, nicht aber ihnen entgegenwächst. Für die Wahrscheinlichkeit aber einer solchen Bildungsweise des Harnleiters dürfte wohl der Umstand sprechen, dass dieser Kanal schon bald nach seinem Auftreten vorne am dicksten ist, je weiter nach hinten, um so dünner erscheint,

*) Die Okenschen Körper oder die Primordialnieren der Säugethiere. Kopenhagen 1830.

desgleichen eine von Friederici gemachte Mittheilung *), nach welcher bei einem menschlichen Fötus, bei dem die Nieren und die Harnblase vollkommen entwickelt waren, von den Harnleitern gar keine Spur zu entdecken war.

§. 5. Die kegelförmigen Körperchen, welche die Niere zum grössern Theile zusammensetzen und deren im vierten Paragraphen gedacht worden ist, schwellen in ihrer äussern (und in der rechten Niere nach rechts, in der linken aber nach links gekehrten) Hälfte mehr und mehr an, indess die innere ihre Dicke nur wenig ändert, so dass ein jedes nach einiger Zeit eine fast keulenförmige Gestalt erlangt. Eine andere und wichtigere Folge aber von dieser Umänderung besteht darin, dass jetzt der äussere Rand der Niere eine viel bedeutendere Länge als der innere gewinnt, und dass das Ganze dadurch genöthigt wird, sich mehr und mehr zusammenzukrümmen.

Wenn nun die Niere sich immer mehr zusammenkrümmt und dadurch einen tiefern Hylus bekommt, schwillt diejenige Hälfte des Harnleiters, welche am innern Rande der Niere verläuft, sowohl absolut, als auch im Verhältniss zu der andern Hälfte dieses Kanales immer stärker an, und bildet frühe schon das sogenannte Nierenbecken. Ein solches sah ich gross und deutlich schon an solchen Schafsnieren, an welchen ich in der untern oder der gegen die Bauchhöhle gekehrten Reihe der kolbenförmigen Körperchen, welche die Niere zusammensetzen helfen, nur erst acht solche Körperchen zählen konnte. Offenbar ist das Nierenbecken in früherer Zeit im Verhältnisse zum Umfange der Niere sehr viel grösser, als späterhin.

§. 6. Wenn die Körperchen innerhalb der Niere eine keulenförmige Gestalt angenommen haben, erscheinen sie unter stärkeren Vergrösserungsgläsern deutlich und nach ihrer ganzen Länge hohl. Ob sie dann aber in das Nierenbecken sich öffnen oder nicht, lässt sich nicht füglich ausmitteln. Doch muss Jedem dann schon einleuchten, dass diese gerade gestreckten und verhältnissmässig zu ihrer Dicke nur kurzen Körperchen die Andeutungen der nachherigen Harngefässe (vasa urinifera) sind. (Fig. 11 und 12).

§. 7. In kurzer Zeit vermehrt sich die Zahl der beschriebenen Gefässe bedeutend, und je älter der Embryo wird, desto mehr nimmt ihre Zahl zu. Die nachentstehenden aber bilden sich, wie man schliessen muss, nicht blos neben den schon vorhandenen, sondern auch zwischen ihnen. Den Grund für diese Angabe entnehme ich aus der Verbindung zwischen ihnen und dem Nierenbecken, worüber sogleich das Nähere mitgetheilt werden soll.

Untersucht man die Niere eines Schafembryo's, in der sich die Zahl der Harngefässe schon mässig vermehrt hat, etwa eine Niere von nur erst drei Linien Länge, auf ihren innern Bau: so wird man finden, dass sich das Becken derselben, das früher ganz einfach war, gegen die Tiefe der Niere in etliche verhältnissmässig nur sehr kurze und recht weite Aeste zertheilt hat, die strahlenförmig auseinander fahren, und deren jeder wieder einmal oder mehrmals in sehr kurze und weite Zweige (die sogenannten Nierenkelche) zerfällt. In jeden dieser Zweige mündet sich nun eine kleine Zahl der eigentlichen Harngefässe, so dass jetzt mehrere solcher Gefässe mit einem jener Zweige oder Kelche ein kleines Büschel, oder einen Pinsel darstellen. Allmählich nimmt darauf die Zahl der Gefässe eines jeden Büschels zu, und der Nierenkelch, in den sie übergehen, gewinnt im Verhältniss zu seiner Länge immer mehr an Weite, bis zuletzt die Ausgangsstücke mehrerer jener Gefässe eine siebartig durchlöchernte Warze darstellen, die in die Höhle ihres Nierenkelches weit hineinragt. Während dieser Vorgänge vermehrt sich übrigens auch die Zahl der Zweige und Aeste des Nierenbeckens, also die Zahl der Nierenkelche, und mit ihnen die Büschel der Harngefässe. Auch werden beim Schafe jene Zweige und Aeste absolut

*) Monstra hum. rariss. Lips. 1737. pag. 13.

und relativ zu dem übrigen Theile der Niere immer länger, so dass das Nierenbecken je später, desto mehr dem des Menschen, dem es einige Zeit nach seiner Entstehung in Hinsicht der Form sehr ähnlich war, immer unähnlicher wird.

Nicht lange behalten die oben beschriebnen Andeutungen der zuerst entstandenen Harngefässe ihre ursprünglich keulenförmige Gestalt, sondern dehnen sich rasch in die Länge aus und werden dabei allenthalben gleich weit. Da sie aber dabei rascher an Länge zunehmen, als die zwischen den Zweigen des Nierenbeckens und der Peripherie der Niere befindliche Masse des Zellstoffes, die sie einhüllt und zusammenhält, an Dicke: so werden sowohl sie, als die später entstehenden schon frühe genöthigt, sich zu schlängeln und zu winden. Schon in einer Niere, die nur zwei Linien lang war, bemerkte ich an ihnen starke Schlängelungen und Windungen. Einen solchen Verlauf aber nehmen sie anfangs nach ihrer ganzen Länge an, so dass zu einer gewissen Zeit des Fruchtlebens der ganze von ihnen gebildete Theil der Niere das Ansehen der Rindensubstanz der menschlichen Niere besitzt. Dieses Ansehen behält sowohl beim Rinde, als beim Schafe der angegebene Theil noch lange bei. Dann aber, und zwar schon vor der Mitte des Fruchtlebens jener Thiere, erscheinen die ihrem Nierenkelche zunächst gelegenen Theile der Harngefässe eines jeden Büschels, während diese Gefässe sich von dem Kelche aus immer mehr verlängern und zugleich verzweigen, gerade gestreckt. Nach und nach bildet sich darauf in der Niere, während diess ganze Organ bedeutend an Umfang gewinnt, immer deutlicher eine doppelte Substanz aus, nämlich eine Rinden- und eine aus Malpighischen Pyramiden bestehende Marksubstanz, anstatt dass früher nur eine solche Substanz, nämlich nur Rindensubstanz, vorkam, und es gewinnt die Marksubstanz im Vergleiche zu der andern einen immer grössern Umfang. — Die aus geraden und divergirenden Kanälen bestehende Marksubstanz besteht übrigens, wie es scheint, aus später entstandnen Theilen der einzelnen Stämme der Harngefässe.

Anfangs sind die zuerst entstandnen Harngefässe ganz einfach, späterhin aber gewinnen sie eine mehrfach gabelförmige [dichotomische] Verzweigung. Dasselbe auch gilt von den später entstandnen. Ob diese letztere aber von den Zweigen des Nierenkelches auswachsen, oder ob sie sich zwischen den übrigen Gefässen in dem Zellstoff, der diese zusammenhält, bilden, und darauf erst sich in jene Zweige ausmünden, habe ich zwar nicht zur Genüge ermitteln können, doch ist mir der letztere Vorgang der wahrscheinlichere.

§. 8. Die Malpighischen Körper oder arteriellen Blutgefässknäuel entstehen schon ziemlich frühe, denn ich fand sie schon in einer Schafsniere, die nur erst eine Länge von $2\frac{1}{2}$ Linie hatte, und deren Arterie ich von der Aorta aus mit einer rothgefärbten terpentinhaltigen Flüssigkeit eingespritzt hatte. Ihre Grösse war in dieser Niere weit geringer, wie in den Nieren erwachsener Schafe. Auch ist ihre Zahl nicht bloß absolut, sondern auch relativ um so geringer, je kleiner der Umfang der Niere ist. Anfangs ferner, wenn sich noch keine Malpighische Pyramiden gebildet haben, sondern der ganze aus den Harngefässen bestehende Theil der Niere nur erst das Ansehen der Rindensubstanz hat, liegen die in Rede stehenden Gefässknäuel von der Peripherie der Niere bis dicht zu dem Nierenbecken hin zerstreut, so wie sich aber die Pyramiden bilden, weichen sie immer weiter von jenem Becken zur Peripherie der Niere hin. Denn in den Pyramiden selbst kommen keine vor. Endlich wäre über sie noch zu bemerken, dass sie mir anfänglich, selbst unter den stärksten Linsen eines Fraunhoferschen Mikroskopes, nur als einfache Kügelchen erschienen, und dass ich nur dann erst, als sie grösser geworden waren, an ihnen eine Zusammenknäuelung aus zarten Blutgefässen bemerken konnte.

§. 9. Ungefähr bis zur Mitte des Fruchtlebens der Schafe und Rinder ist die Niere derselben an ihrer Oberfläche ganz glatt. Dann aber entstehen an ihrer Oberfläche mehrere Furchen, und es gewinnt die Niere von jetzt an eine beinahe traubenförmige Gestalt. Die einzelnen Lappen

oder Erhöhungen entsprechen übrigens den einzelnen Gefässbüscheln, oder mit andern Worten, den einzelnen Pyramiden und den zu ihnen gehörigen Parthieen der Rindensubstanz.

Was endlich den Harnleiter anbelangt, so scheint mir seine Entwicklung nicht erheblich genug, als dass ich darüber noch einige Worte anführen sollte.

Erklärung der Abbildungen.

Tab. VII. Fig. 6. Ein Rindsembryo zweimal in seinen Durchmessern vergrössert und von der linken Seite dargestellt, nachdem ihm die Bauchdecken abgeschnitten worden waren. Ich habe ihn deshalb abgebildet, um durch ihn die Periode zu bezeichnen, in der die Nieren zum Vorschein kommen. a. linkes Nasenloch (der Oberkiefer ist noch sehr kurz und noch nicht mit dem Stirnfortsatze verwachsen; b. das aus einer Kammer und einer Vorkammer bestehende Herz; c. die Leber (zwischen Leber und Herz ist ein Theil des Herzbeutels sichtbar); dd. linke falsche Niere, die noch bis über die Lunge e. nach vorn hinaufreicht; f. Magen; g. Schlinge des Darms; h. Gang des Nabelbläschens; i. Gekröse; k. vorderes Bein; l. hinteres Bein; m. Schwanz.

Fig. 7. Die hintere grössere Hälfte desselben Embryo's halb von der untern und halb von der linken Seite angesehen, nachdem die Bauchdecken und die linke falsche Niere entfernt sind. a. Darmkanal; b. die linke Niere; cc. die hintern Beine. Die Harnleiter sind noch nicht gebildet.

Fig. 8. Ein noch kleinerer Theil desselben Präparates ganz von unten angesehen. Beide falsche Nieren sind entfernt worden. a. Darm; b. rechte und c. linke Niere. Die letztere liegt jetzt schon weiter nach hinten, als die erstere; d.d. die hintern Beine.

Fig. 9. Die linke Niere desselben Embryo's sehr stark vergrössert und von der untern Seite angesehen.

Fig. 10. Die linke Niere aus einem etwas ältern Rindsembryo viermal vergrössert. a. Niere selber; b. Harnleiter und Nierenbecken.

Fig. 11. Niere aus einem noch ältern Schafsembryo sechsmal vergrössert und von der untern Seite angesehen. a. die Niere selber; b. der Harnleiter. In der Niere schimmern die Harngefässe durch.

Fig. 12. Dieselbe Niere von ihrer äussern Seite angesehen. Die Enden der Harngefässe schimmern hindurch.

Druckfehler im ersten Theile dieses Werkes.

S. 17 Z. 11 v. oben wie auch statt wie es auch	S. 59 Z. 21 v. ob. nachdrücklich st. nachträglich
43 — 18 — — an deren st. in deren	63 — 23 — — zugleich st. gleich
58 — 8 — — vordere st. obere	64 — 7 — — Querfalte st. Querspalte
59 — 3 — — Anschwellung der st. An-	68 — 6 — — kurz von st. kurz vor
schwellung die	70 — 1 v. unten Ränken st. Rücken.

Uebrigens habe ich noch zu bemerken, dass die im ersten Theile auf S. 18 bis 20 gemachten und nachträglich eingelieferten Angaben durch ein Versehen in der Druckerei an jene Stelle hingerathen sind, und dass sie eigentlich hätten ans Ende der dritten Abhandlung zu stehen kommen sollen.



Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

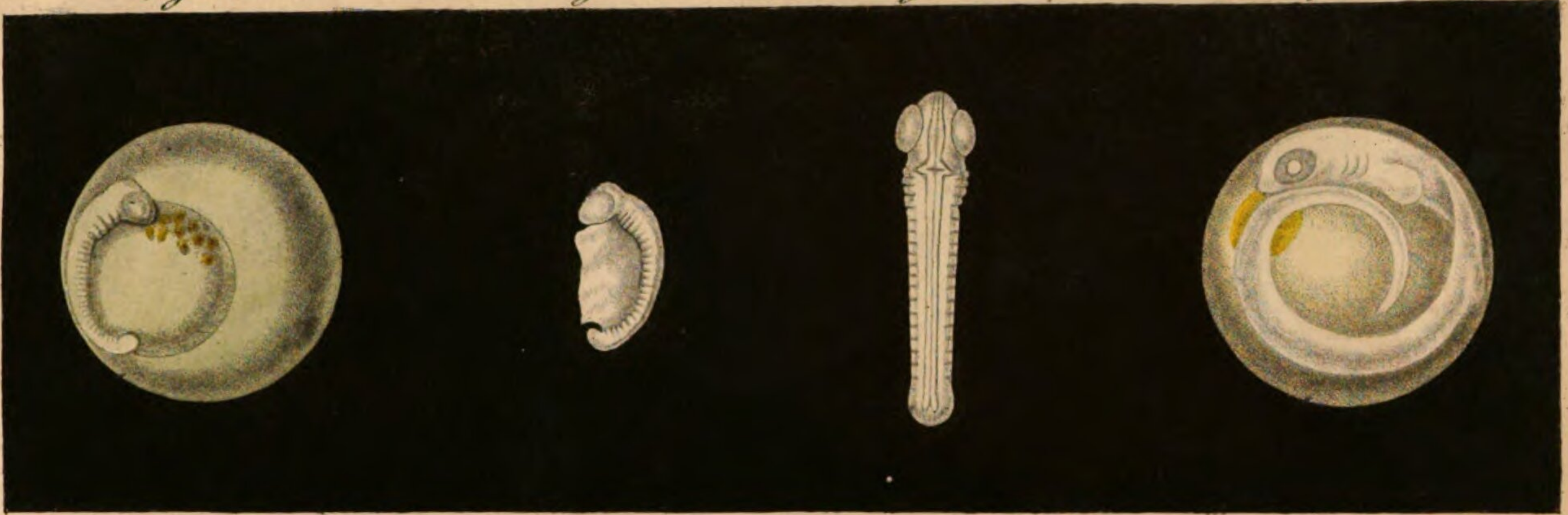


Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.



Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 10.

Fig. 11.

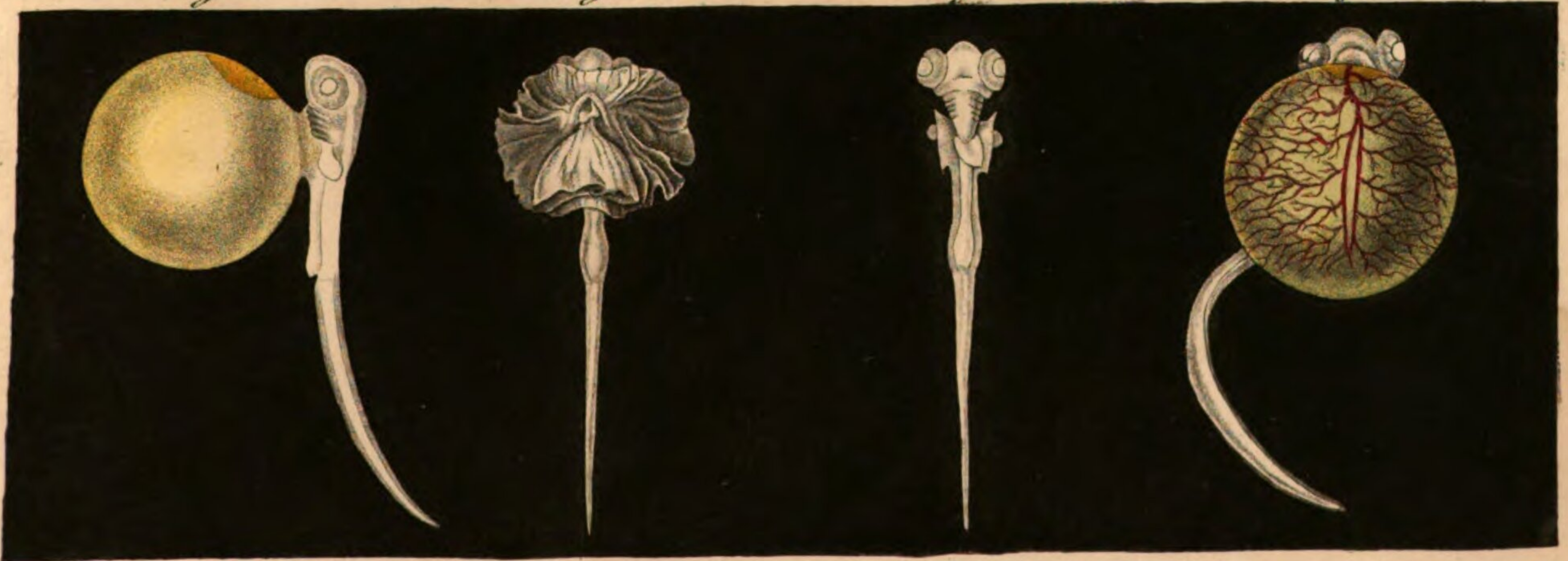


Fig. 12.

Fig. 13.

Fig. 14.

Fig. 15.

Fig. 16.



Fig. 17.

Fig. 21.





Fig. 12.

Fig. 13.

Fig. 14.

Fig. 15.

Fig. 16.

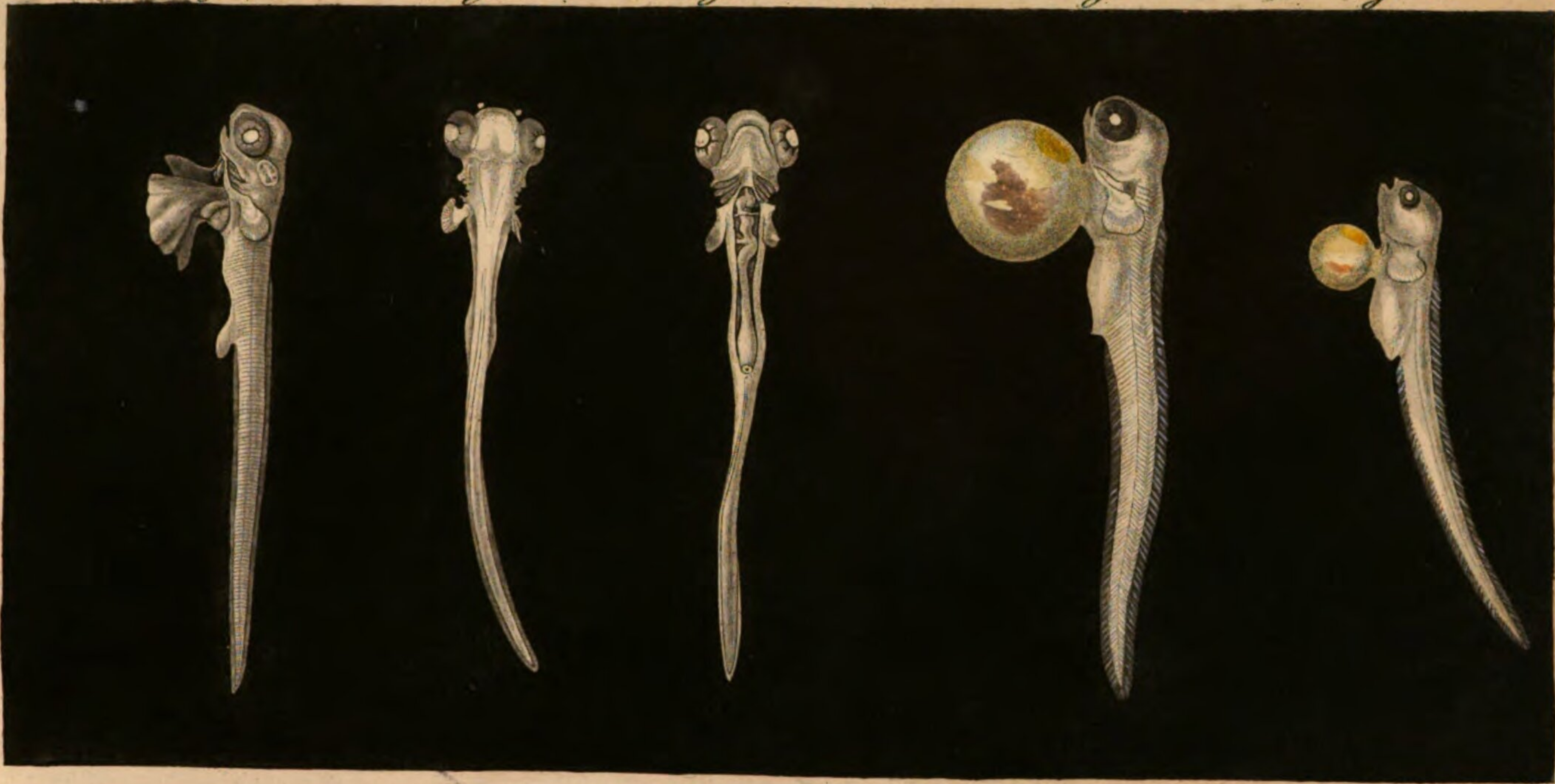


Fig. 17.

Fig. 18.

Fig. 19.

Fig. 20.

Fig. 21.



Fig. 22.

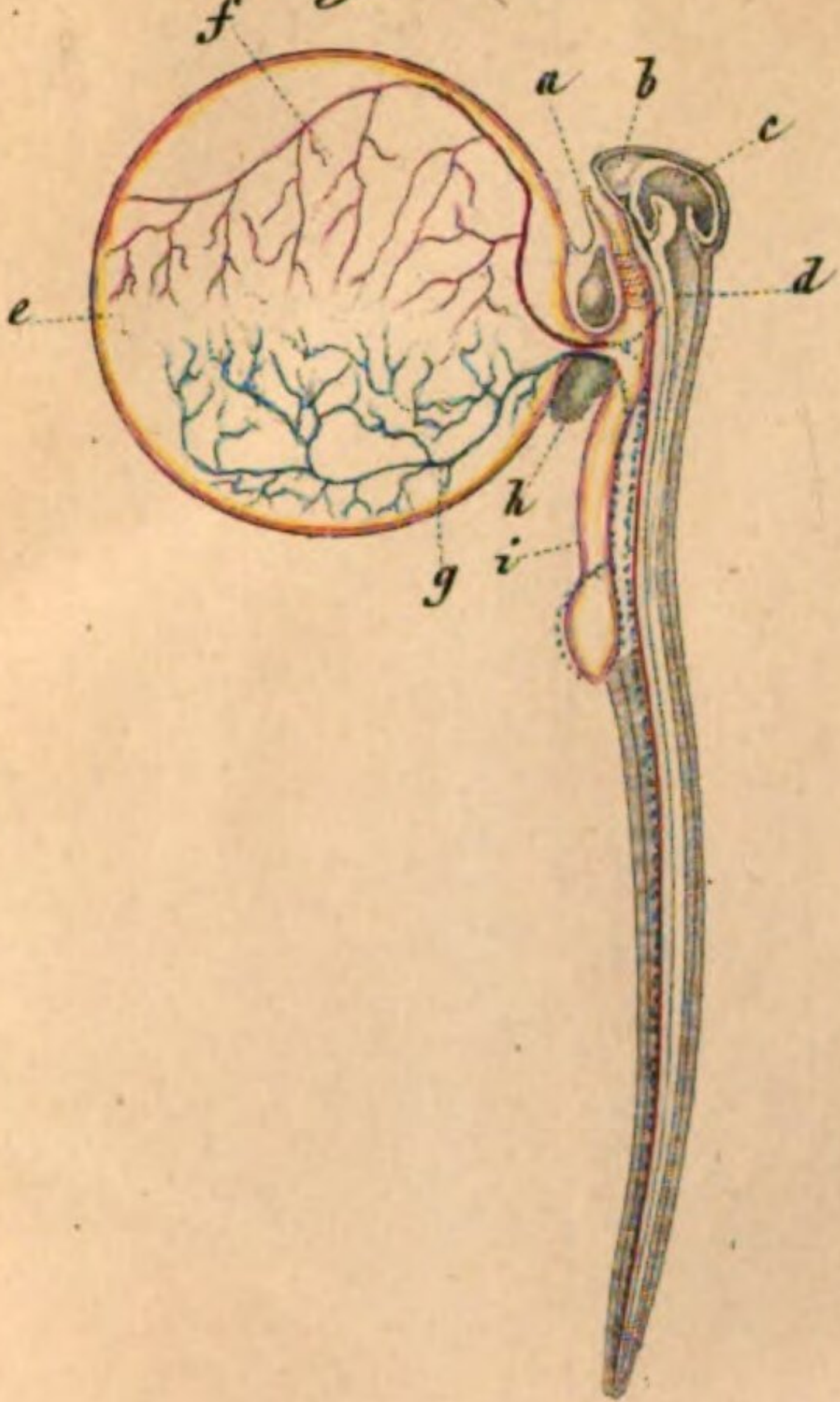


Fig. 23.

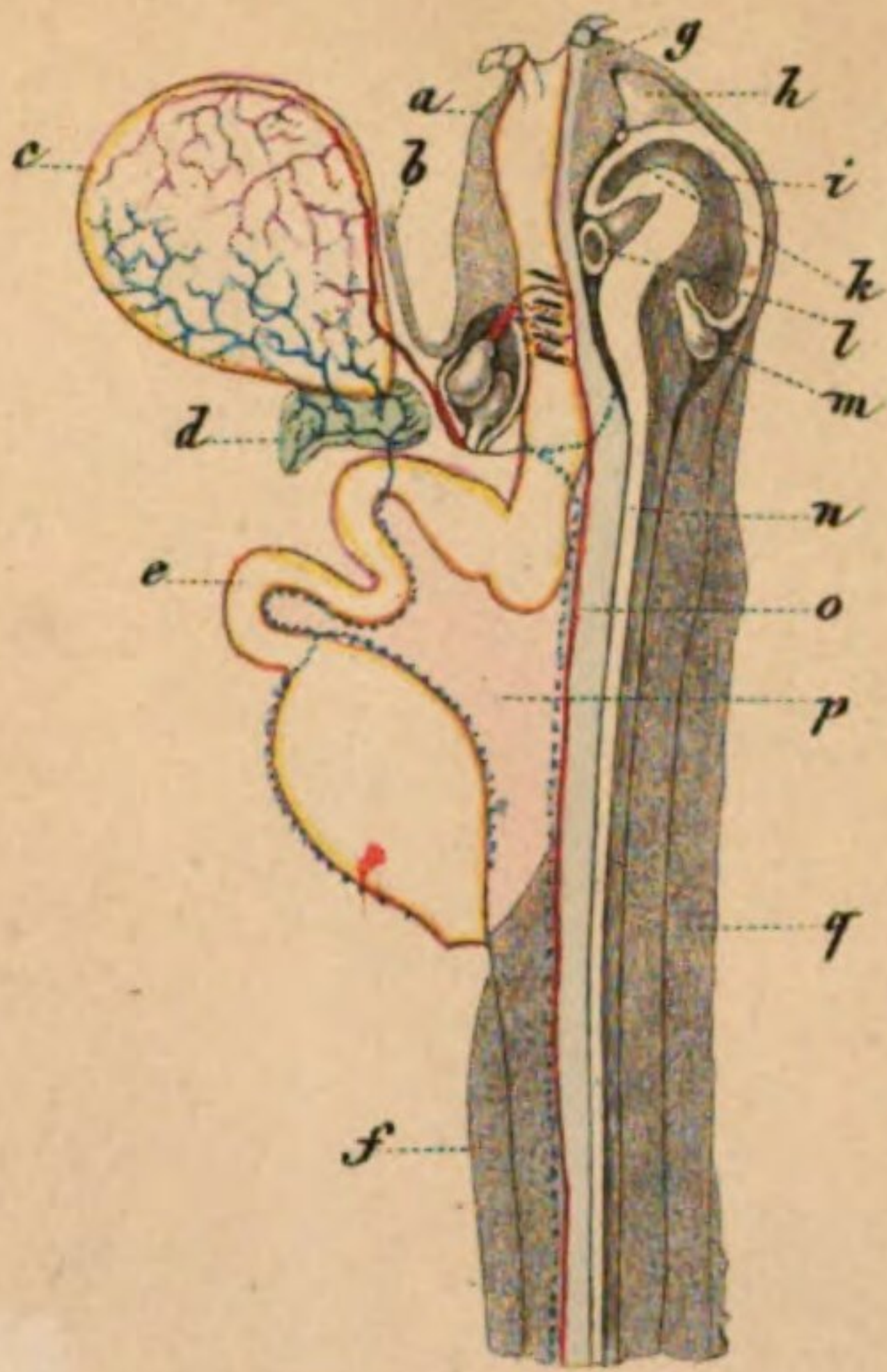


Fig. 24.

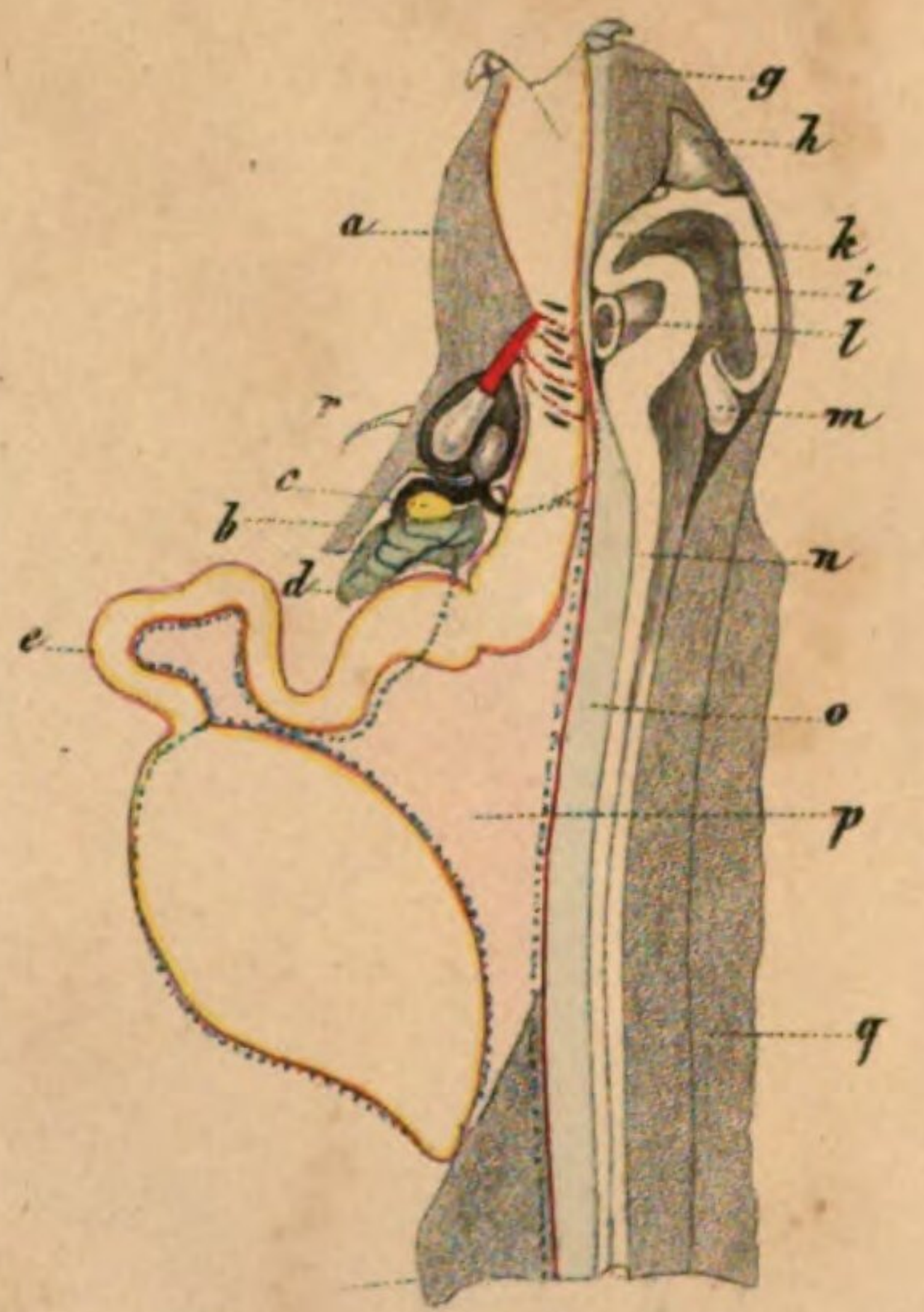


Fig. 25.



Fig. 26.

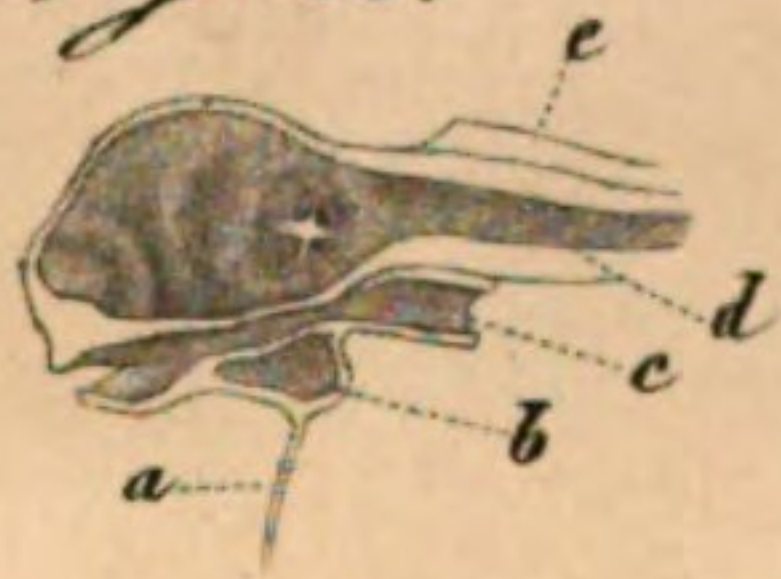


Fig. 27.

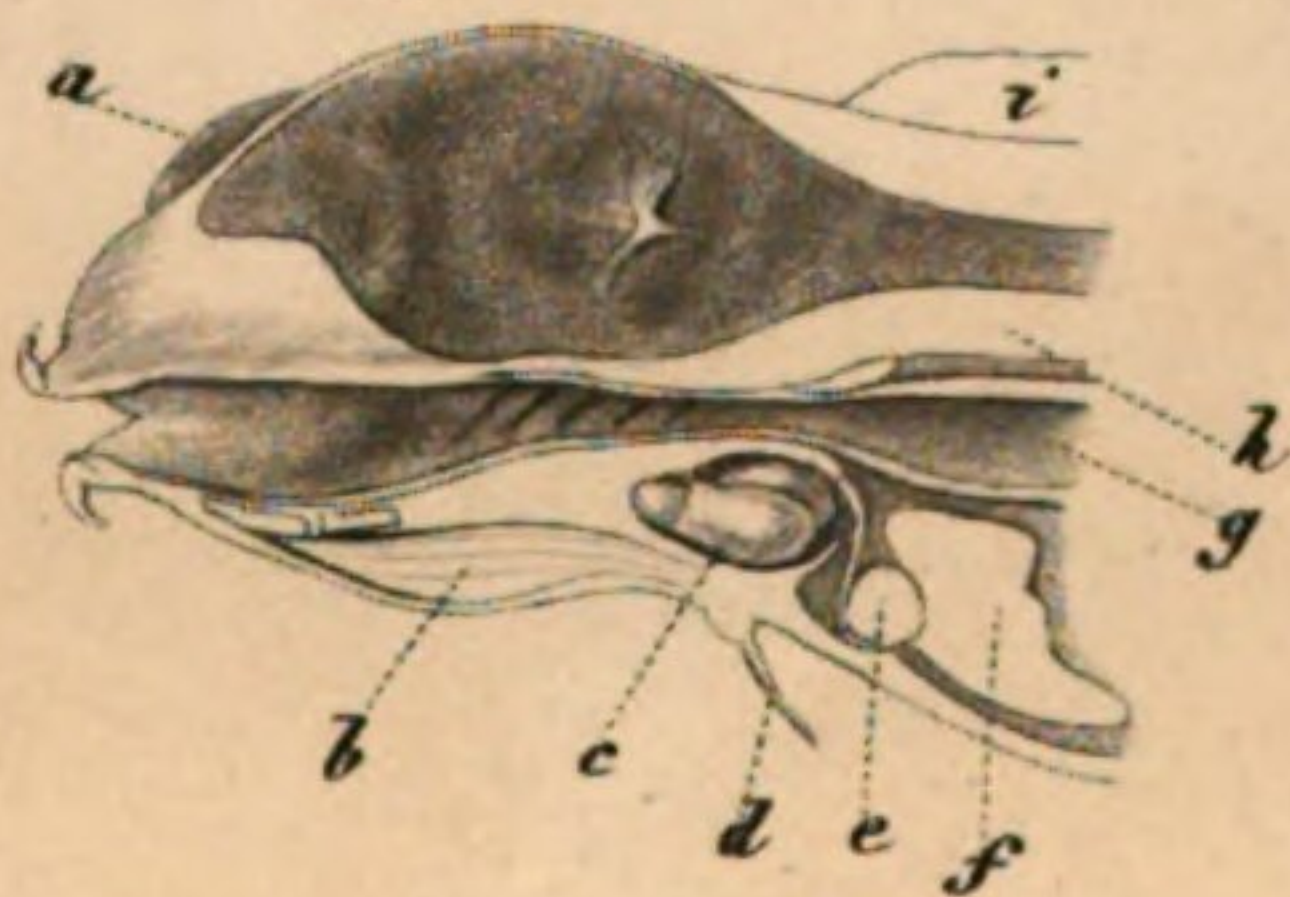


Fig. 28.



Fig. 29.



Fig. 30.

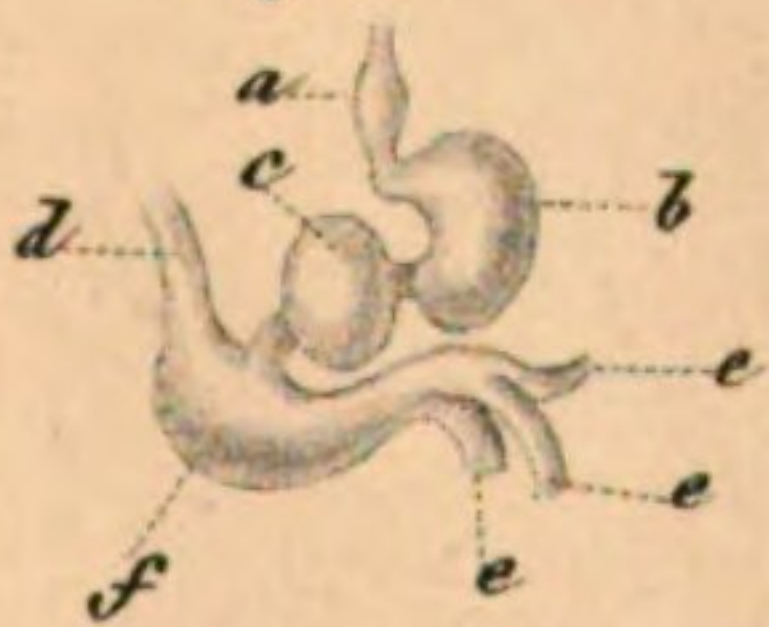


Fig. 31.

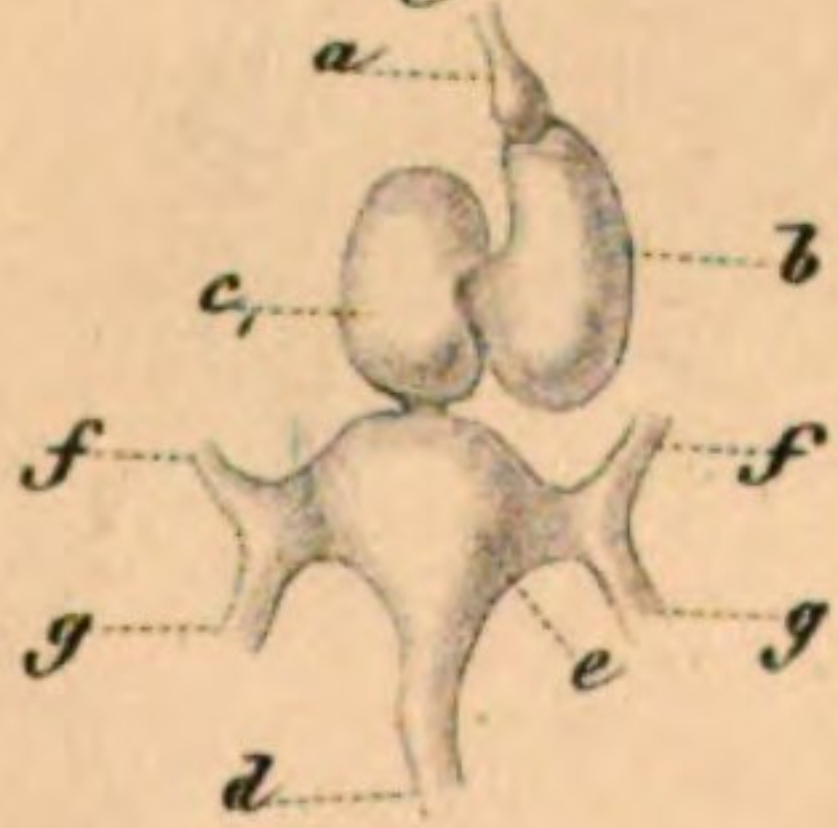


Fig. 32.

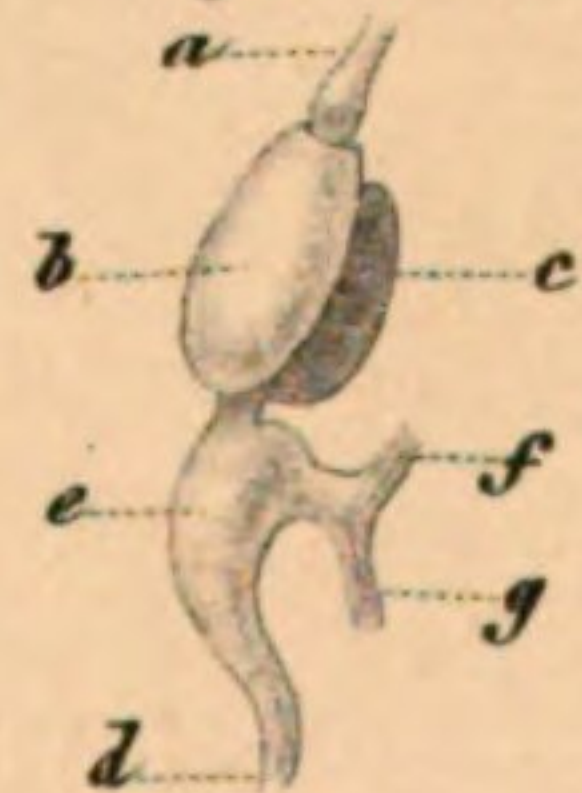


Fig. 33.

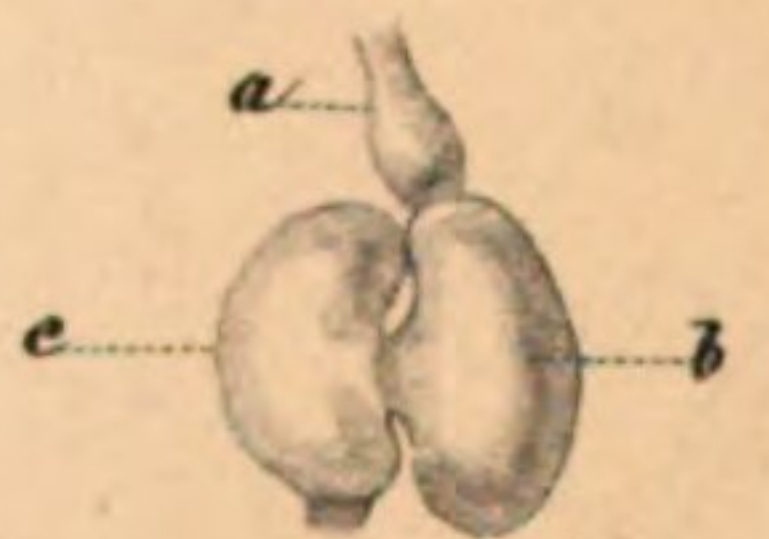


Fig. 34.



Fig. 35.

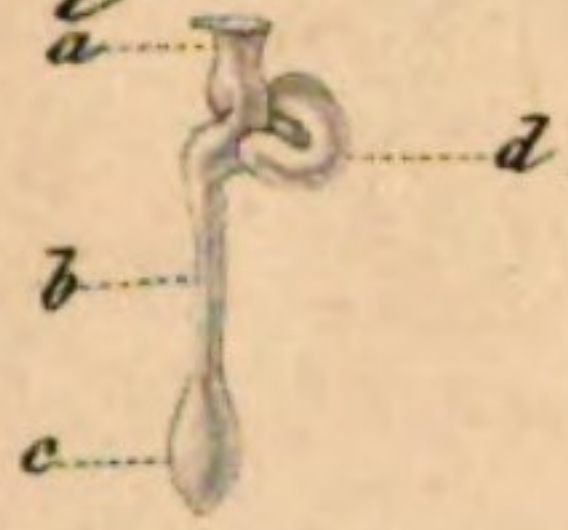


Fig. 36.

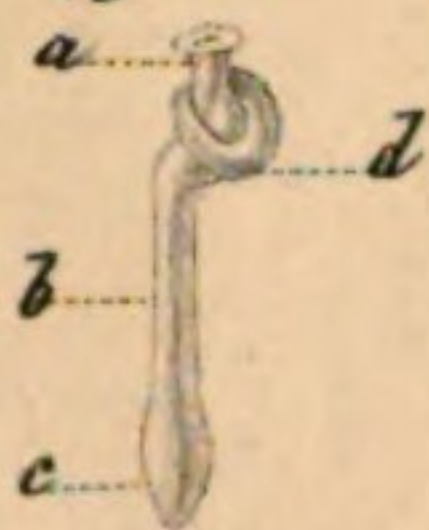


Fig. 37.

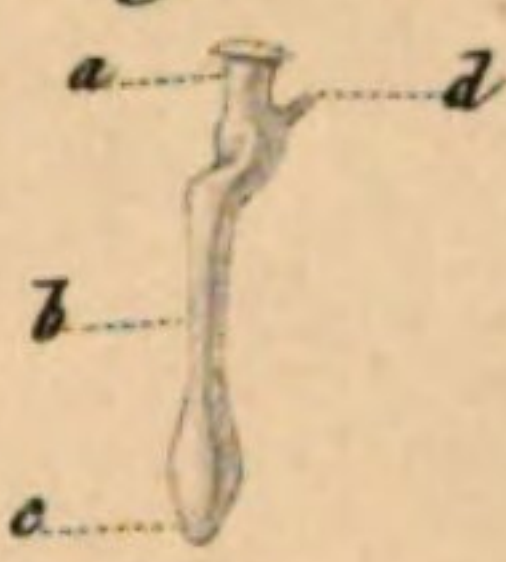


Fig. 38.



Fig. 39.



Fig. 40.



Fig. 41.

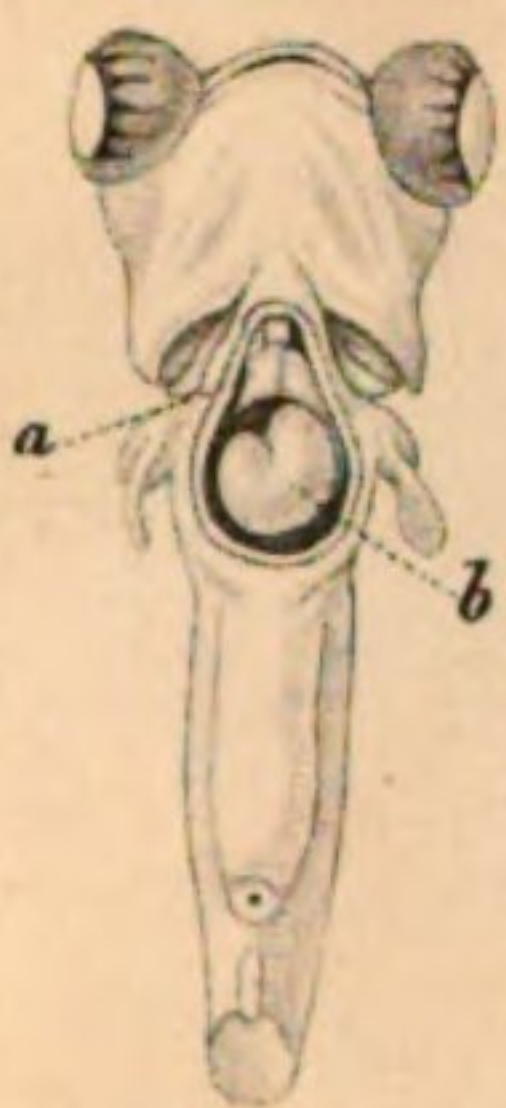


Fig. 42.

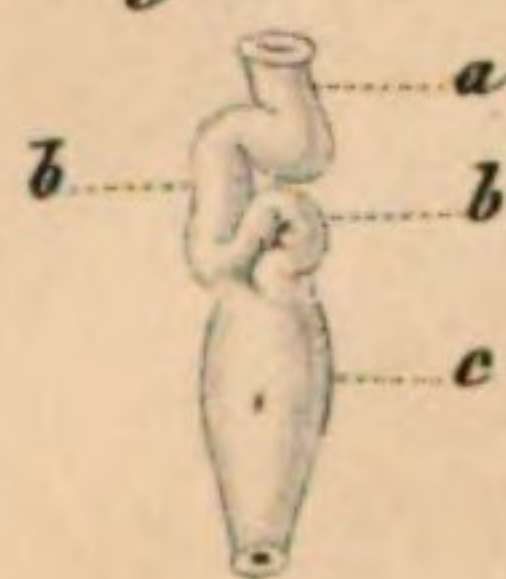


Fig. 43.

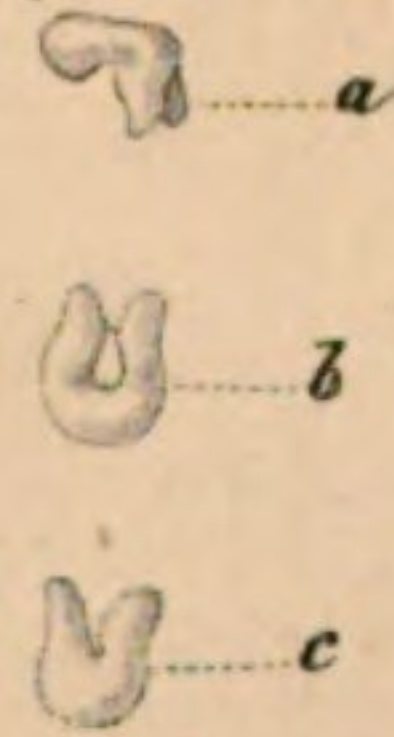


Fig. 44.

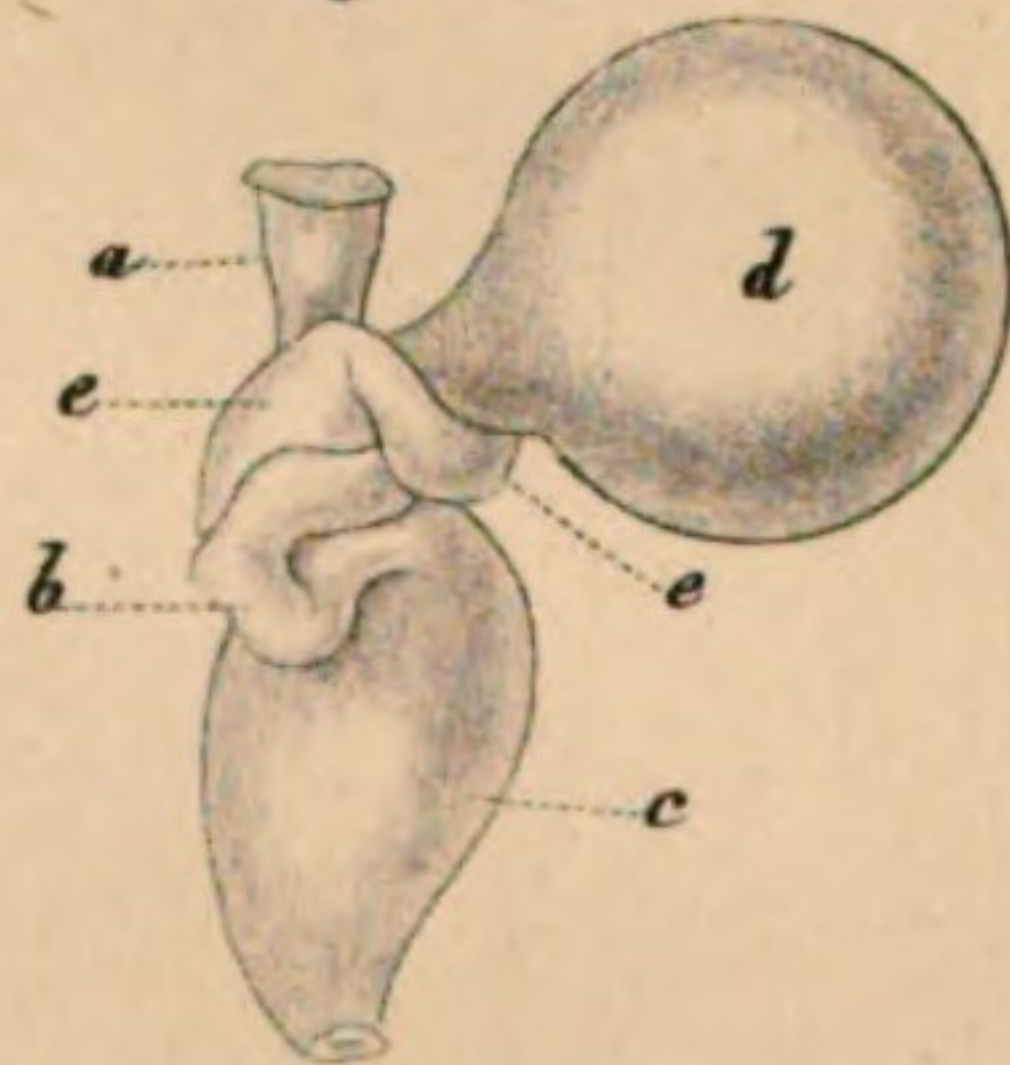


Fig. 45.

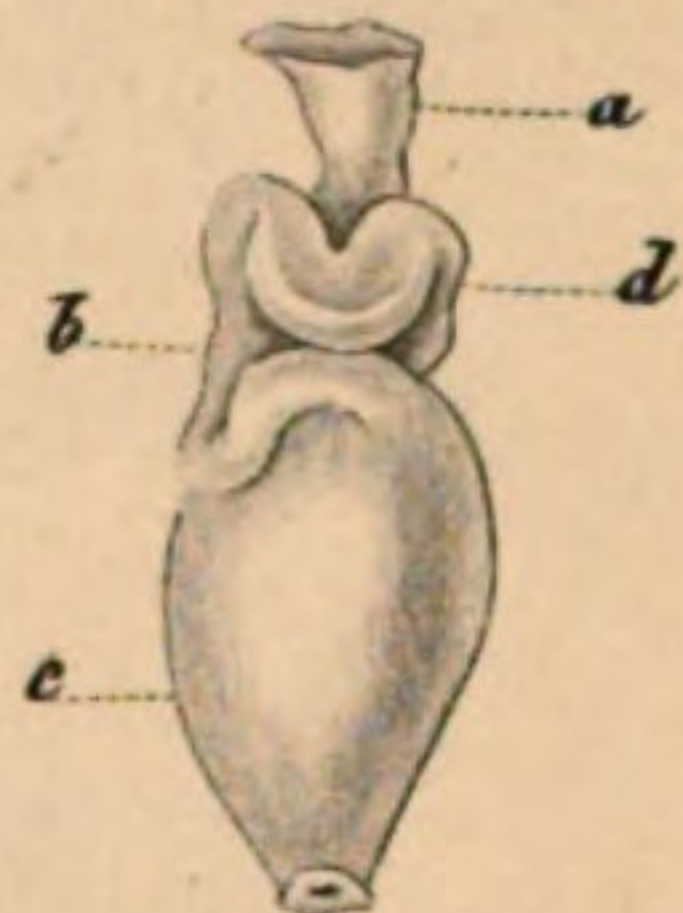


Fig. 46.



Fig. 47.

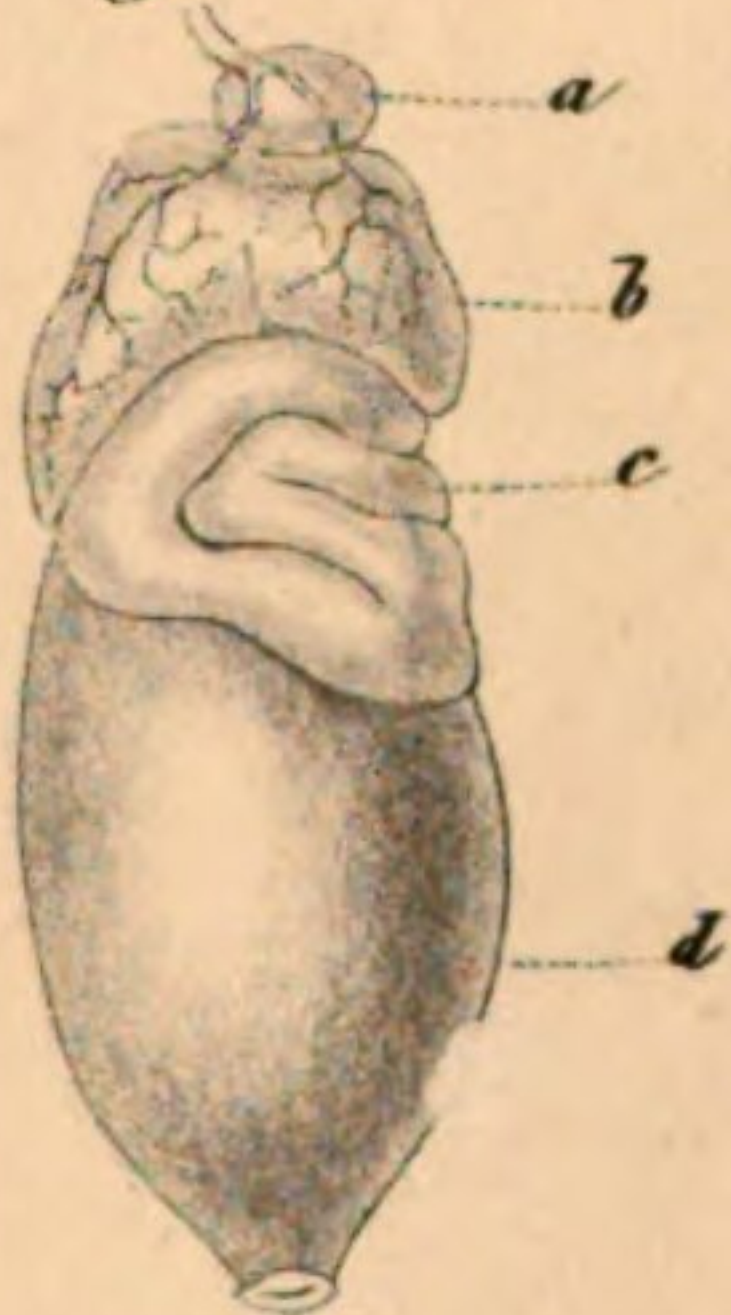


Fig. 48.

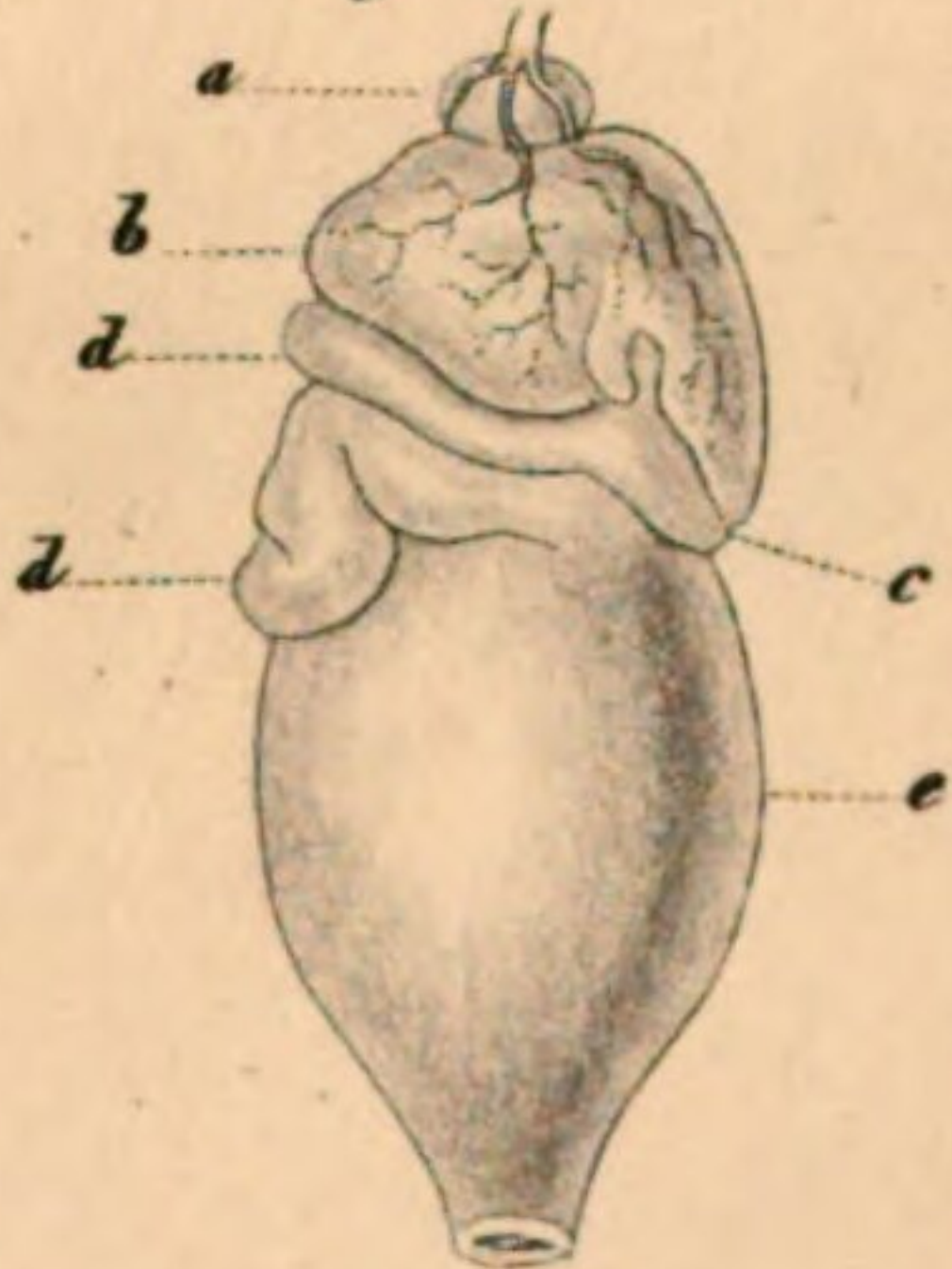


Fig. 49.



Fig. 50.



Fig. 51.

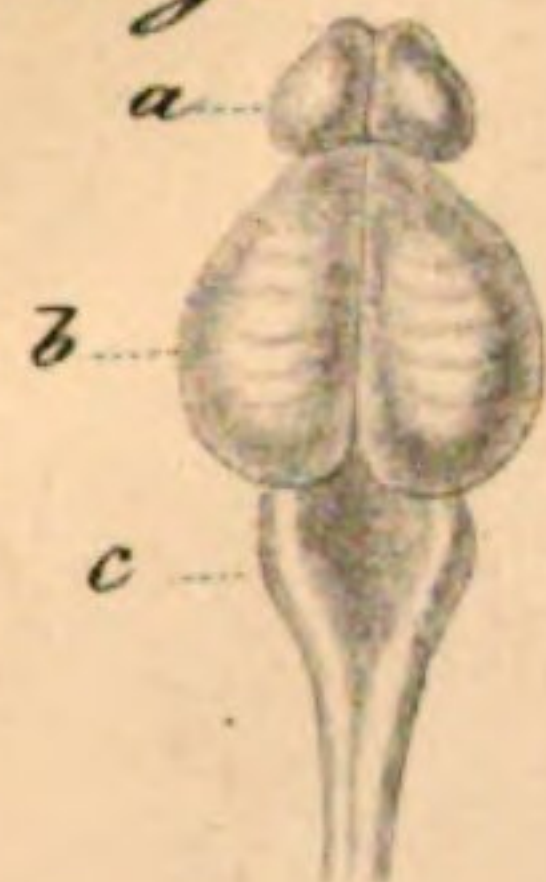


Fig. 52.



Fig. 53.



Fig. 54.



Fig. 55.



Fig. 56.



Fig. 57.



Fig. 58.



Fig. 59.

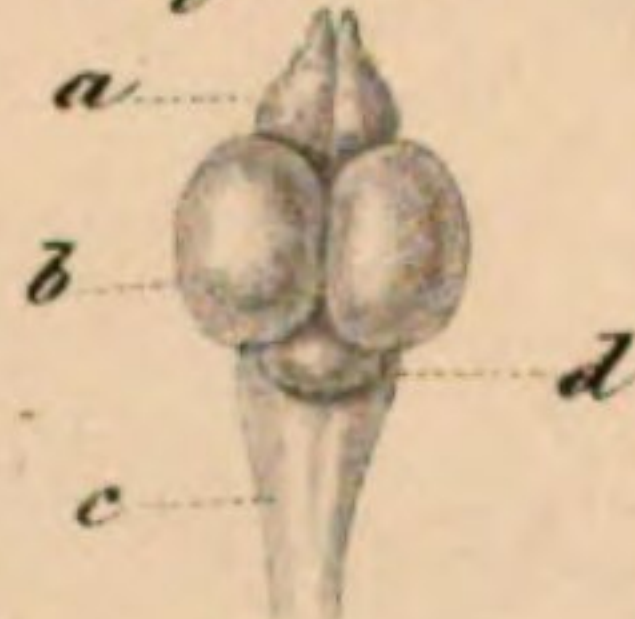


Fig. 60.

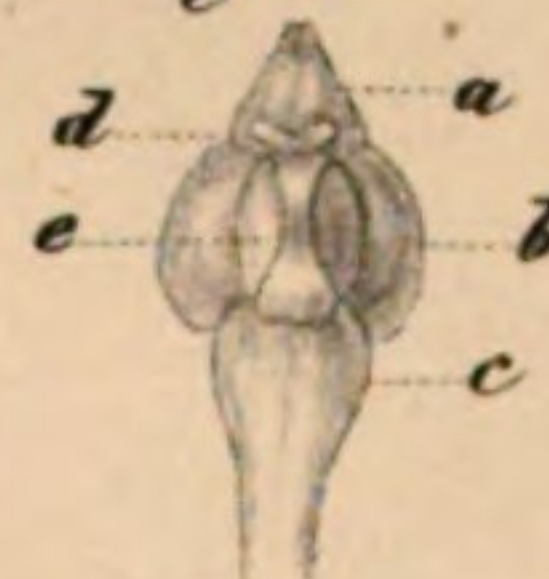


Fig. 61.



Fig. 62.



Fig. 63.



Fig. 64.

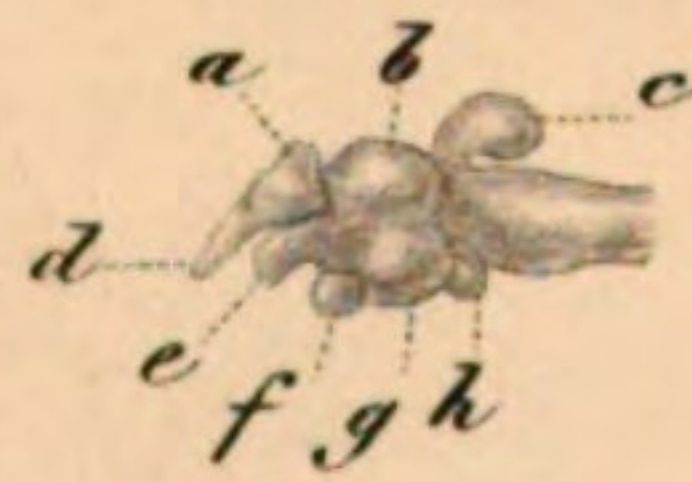


Fig. 65.



Fig. 66.

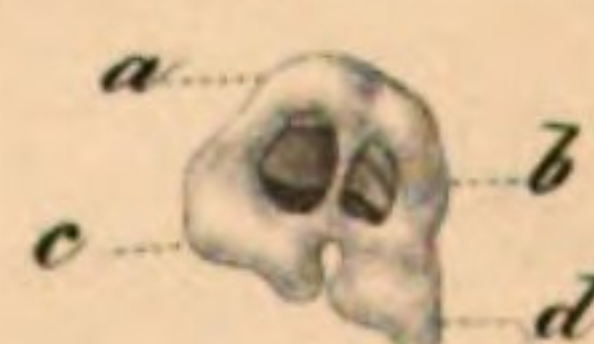


Fig. 67.



Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.

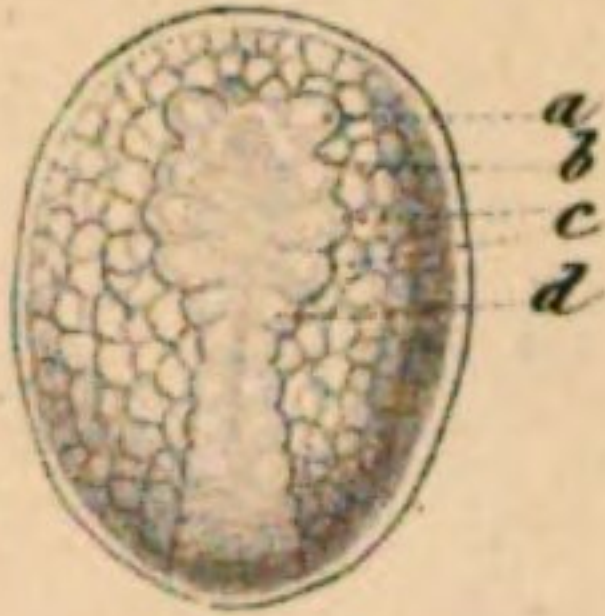


Fig. 4.



Fig. 5.



Fig. 6.



Fig. 7.



Fig. 8.

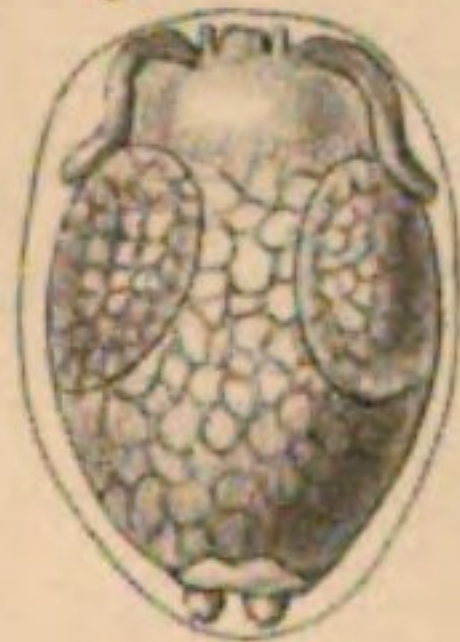


Fig. 9.



Fig. 10.

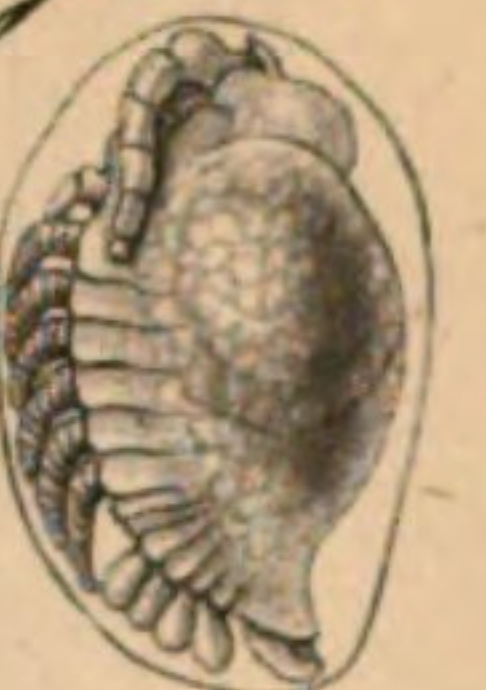


Fig. 11.



Fig. 12.



Fig. 13.



Fig. 14.



Fig. 15.

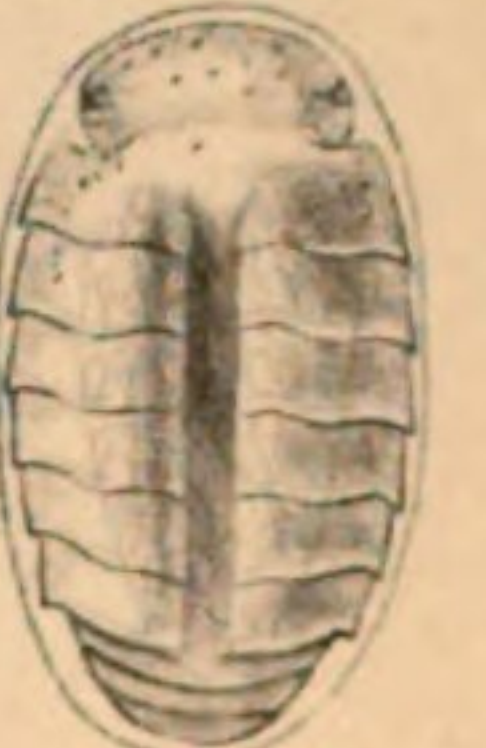


Fig. 16.

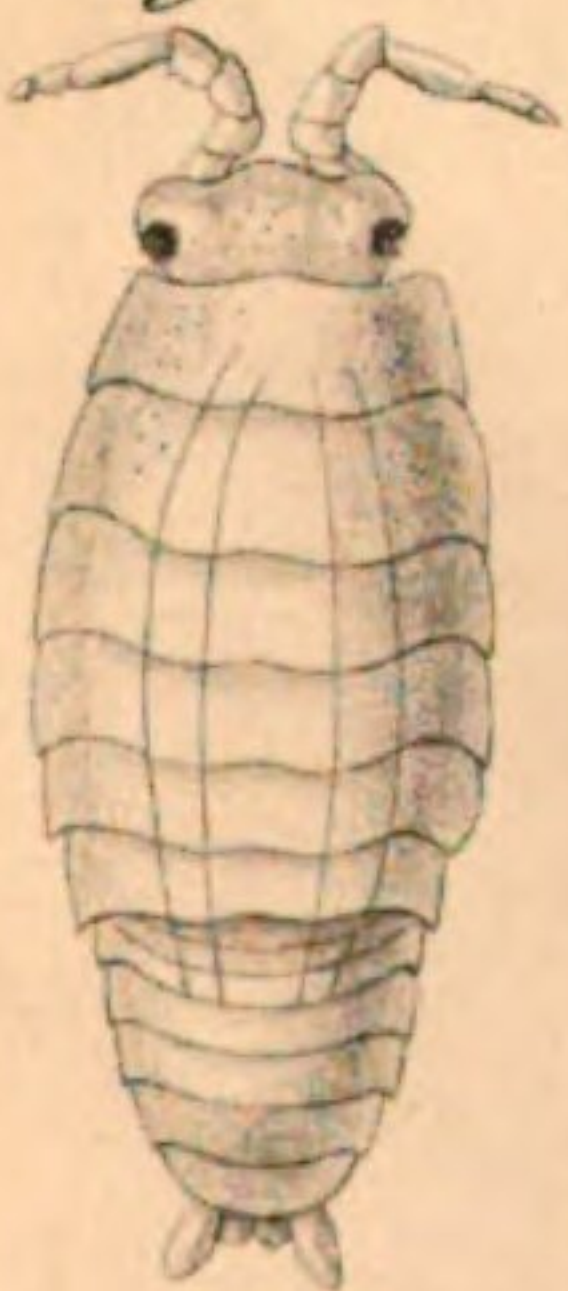


Fig. 17.



Fig. 18.



Fig. 19.

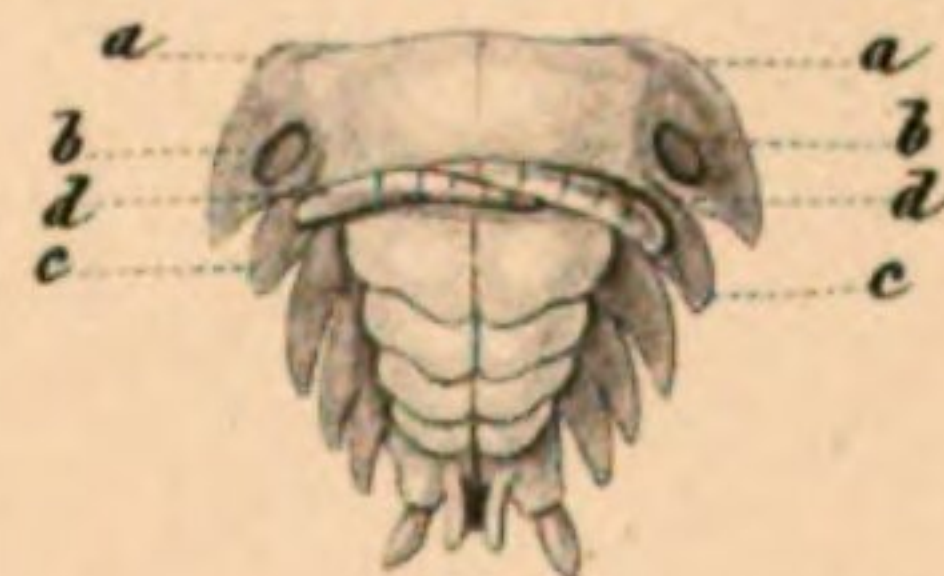


Fig. 20.



Rathke, Heinrich, 1793-1860

Abhandlungen zur Bildungs- und Entwicklungs-Geschichte des Menschen und
der Thiere Mit 7 Kupfertafeln

Bd.: 2

Leipzig 1833

4 Anat. 153 x-1/2

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10331090-6